



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE UN
CAMPAMENTO TEMPORAL EN EL NORTE DEL PAÍS EN EL MARCO DE LA
CARRERA SOLAR ATACAMA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JUAN PABLO SAAVEDRA CÁRDENAS

PROFESOR GUÍA:

RAÚL URIBE DARRIGRANDI

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

GERARDO DÍAZ RÓDENAS

RAFAEL ZÚÑIGA LUCERO

SANTIAGO DE CHILE

2014

i. RESUMEN

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE: Ingeniero Civil Industrial.

POR: Juan Pablo Saavedra Cárdenas

FECHA: 03/03/2014

PROFESOR GUÍA: Raúl Uribe Darrigrandi

El objetivo principal de este trabajo es realizar una evaluación técnico-económica para el levantamiento de un campamento temporal en el norte del país en el marco de la Carrera Solar Atacama. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos: Levantar requerimientos básicos pertinentes a un campamento temporal cumpliendo con las normativas actuales; definir un lugar donde se pueda realizar una instalación para llevar a cabo el proyecto; determinar los principales costos e ingresos; realizar una planificación general participativa para lograr los objetivos del campamento; realizar una evaluación en tres niveles de servicios de campamentos; y realizar recomendaciones sobre variados aspectos que se han considerado para esta evaluación.

Para cumplir con el objetivo principal, se sigue una metodología guiada por la "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)". En una primera etapa, se identifican 6 actores del campamento: la O.N.G. La Ruta Solar, los auspiciadores y los patrocinadores, los participantes de los equipos, las entidades gubernamentales, los proveedores y la comunidad de Calama. En una segunda etapa, se encuentran los elementos de planificación como el análisis de la demanda, la realización de un prototipo, el diseño de una encuesta y por último, un análisis de costos para obtener una evaluación económica. Junto con lo anterior se realiza una simulación de Montecarlo para estudiar la variabilidad de los parámetros. Posteriormente se entregan algunas recomendaciones para eventos futuros que podrían impactar en el éxito de este proyecto. Finalmente, se obtienen las conclusiones del trabajo realizado. Cabe destacar que el diseño del proyecto cuenta con la participación de quienes serán los usuarios directos del campamento.

El resultado es el diseño de un campamento para 400 personas que satisface las necesidades de los participantes, con una duración de 4 días y para 4 eventos (2014-2020). Los resultados de la evaluación económica (VPN) para los niveles de servicio básico, intermedio y avanzado son de aproximadamente: 153 millones, 121 millones y 113 millones respectivamente, a una tasa de descuento del 12% anual; en este presupuesto, se contemplan elementos como la ubicación, la participación y la cotización de productos, pero además genera excedentes que pueden financiar otros proyectos de la organización.

Se concluye obteniendo los requerimientos necesarios para el levantamiento del campamento y para el desarrollo del proyecto; se logra definir el “Parque El Loa” como un lugar potencial de gran atractivo para desarrollar el campamento; se realiza una evaluación económica para 3 niveles de servicios según los ingresos y costos de la realización del campamento que van de los 113 millones de pesos a 153 millones de pesos.

Finalmente, se recomienda el nivel de servicio intermedio dada la importancia de generar una buena experiencia profesional en el campamento. Además, el proyecto concuerda con los valores de la organización en cuanto a cuidar del medio ambiente e impulsar un mundo sustentable, consecuente con todos los proyectos de la organización.

ii. DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres: Olga Cárdenas Pineda y Manuel Saavedra Ramírez, quienes gracias a su esfuerzo y sacrificio me otorgaron una buena educación. Siempre preocupados porque tuviera un buen nivel de educación, me incentivaron a estudiar en el liceo municipal – Liceo José Victorino Lastarria – y posteriormente en la Universidad de Chile. Además, tuvieron la paciencia de esperarme a que llegara a la fase de titulación de tan anhelada carrera.

iii. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a los profesores de la comisión ya que pusieron a disposición su tiempo para atender mis problemas y tuvieron la paciencia para sugerirme cambios que ayudaron finalmente en darle cohesión y forma al presente trabajo.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a la O.N.G. La Ruta Solar y a sus trabajadores: a Luciano Silva, a Gianni Tarsetti y a Leandro Valencia, les doy las gracias por abrir las puertas de su empresa y darme soporte en la confección de esta memoria con la entrega de información necesaria, lo cual se desarrolló en un muy buen ambiente laboral. También agradezco a los equipos participantes que me entregaron información relevante: a Adriana Zurita y a Carlos Mata del equipo USB Solar de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, a Marcelo Espina del equipo Pampa Solar y a Eduardo Burboa del equipo de la Universidad de Concepción.

En tercer lugar, deseo agradecer a Natalia Pavlov, licenciada en Letras Hispánicas de la Universidad Católica, quien me ayudó en la redacción de este trabajo.

Por último, quisiera agradecer a mis compañeros y amigos, quienes me brindaron compañía y apoyo en el proceso de formación profesional, dándome aliento en tiempos difíciles y felicitaciones por mis logros.

iv. TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Carrera Solar Atacama y su importancia	2
1.2	Antecedentes y Justificación	3
1.3	Descripción de Calama	4
1.3.1	Población de Calama	4
1.3.2	Radiación Solar	4
1.3.3	Climatología	4
1.3.4	Actividad Económica	5
1.4	Eventos similares	6
2	OBJETIVOS	7
2.1	Objetivo General	7
2.2	Objetivos Específicos	7
3	METODOLOGÍA	8
3.1	Metodología	8
3.2	Marco Conceptual	10
3.3	Alcances de la memoria	11
4	ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS	12
4.1	Dirección del proyecto de levantamiento de campamento	13
4.2	Indicadores claves de desempeño	14
5	PROCESOS Y CALENDARIO	15
5.1	Proceso de iniciación	15
5.1.1	Identificación de stakeholders o principales interesados	15
5.1.2	Participación de Stakeholders	18
5.2	Procesos de planificación	20
5.3	Proceso de Ejecución	22
5.4	Proceso de Monitoreo y Control	23
5.5	Proceso de Cierre	24
5.6	Desarrollo de calendario de la planificación	24
6	ANÁLISIS DE DEMANDA	30
6.1	Datos considerados	30
6.2	Resultados del análisis de demanda	32

6.2.1	Método cuantitativo de extrapolación – Promedios Móviles.....	32
6.2.2	Método de extrapolación – Exponencial Suavizado.....	32
6.2.3	Método explicatorio o causal.....	33
6.2.4	Método cualitativo - Delphi.....	33
6.3	Resultados y decisión.....	34
7	CAMPAMENTO Y DISEÑO.....	36
7.1	Recopilación de requisitos.....	36
7.2	Alcances del proyecto.....	37
7.3	Requerimientos del campamento.....	38
7.3.1	Requerimientos de construcción.....	38
7.3.2	Requerimiento de espacio.....	38
7.3.3	Requerimientos de agua.....	40
7.3.4	Requerimientos higiénicos.....	40
7.3.5	Requerimientos de seguridad.....	41
7.3.6	Requerimiento Eléctrico.....	41
7.3.7	Requerimiento medio ambiental.....	43
7.4	Diseño de prototipo.....	43
7.4.1	Plano del Campamento.....	43
7.4.2	Desarrollo del prototipo.....	44
7.4.3	Diseño de iluminación externa.....	45
7.4.4	Diseño de iluminación Interna.....	45
7.4.5	Diseño de distribución de extintores.....	46
7.4.6	Ubicación del Campamento.....	46
7.4.7	Encuesta Participantes.....	51
8	RECURSOS HUMANOS.....	52
9	PLAN DE ADQUISICIONES.....	54
10	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	56
11	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	58
11.1	Estimación de costos.....	58
11.2	Ingresos.....	61
11.3	Flujo de Caja.....	63
11.3.1	Pronóstico de demanda.....	63

11.3.2	Inversión.....	64
11.3.3	Ingresos	65
11.3.4	Costos	65
11.3.5	Impuestos.....	66
11.3.6	Tasa de descuento.....	67
11.3.7	Flujo de Caja	67
11.3.8	Resumen de Flujo de Caja	68
11.3.9	Simulación de Montecarlo	69
12	ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES FINALES	72
13	CONCLUSIONES	74
14	BIBLIOGRAFÍA.....	77
15	ANEXOS.....	78
15.1	Imágenes La Pampilla 2013.....	78
15.2	Tabla de dirección de proyectos	81
15.3	Normativa.....	82
15.3.1	Decreto Supremo N°594	82
15.4	Transcripción de entrevistas	88
15.4.1	Entrevista 1	88
15.5	Tablas datos considerados en la demanda.....	91
15.6	Diseño de Encuesta	93
15.7	Cotizaciones.....	96
15.7.1	Servicio de Arriendo de Carpas.....	96
15.7.2	Instalación Eléctrica	98
15.7.3	Servicio de Reciclaje	99
15.7.4	Cotización productos plásticos para alimentación.....	101

v. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Temperatura y precipitaciones mensuales en Calama	4
Tabla 2: Publicidad según tipo de auspicio	17
Tabla 3: Calendario Planificación General.....	24
Tabla 4: Calendario Proceso de Iniciación.....	25
Tabla 5: Calendario Proceso de Planificación	25
Tabla 6: Calendario Proceso de Ejecución	26
Tabla 7: Calendario Proceso de Monitoreo y control	26
Tabla 8: Calendario Proceso de Cierre.....	27
Tabla 9: Resumen participantes año 2011	30
Tabla 10: Resumen Participantes año 2012	31
Tabla 11: Total de vehículos asociados a la carrera.....	31
Tabla 12 : Participantes de la O.N.G.	31
Tabla 13: Resumen de resultados históricos	34
Tabla 14: Resumen de estimación de participantes para el año 2014 según tipo de modelo.....	34
Tabla 15: Resumen de resultados obtenidos para vehículos según los distintos métodos considerados	34
Tabla 16: Resumen de estimación de vehículos para el año 2014 según tipo de modelo	35
Tabla 17: Decisión sobre demanda a considerar.....	35
Tabla 18: Tamaños estimados según elemento considerado	38
Tabla 19: Tamaños considerados según grupo de participantes.....	39
Tabla 20: Espacios por categoría y prototipo.....	40
Tabla 21: Elementos considerados en el circuito.....	42
Tabla 22: Capacidad eléctrica requerida	42
Tabla 23: Leyenda del <i>Layout</i>	43
Tabla 24: Leyenda de distribución de extintores.....	46
Tabla 25: Recorrido de la Carrera Solar Atacama	47
Tabla 26: Distancias entre localidades	47
Tabla 27: Distancias entre localidades 2	48
Tabla 28: Fecha de contrato de empresas de servicios	54
Tabla 29: Productos y proveedores	55
Tabla 30: Costos relacionados a la construcción.....	58
Tabla 31: Costos relacionados a carpas y toldos	59
Tabla 32: Costo relacionado al Agua.....	59
Tabla 33: Costos relacionados a servicios higiénicos.....	59
Tabla 34: Costos relacionados a Seguridad	60
Tabla 35: Costos relacionados a Electricidad	60
Tabla 36: Costos relacionados a la alimentación.....	60

Tabla 37: Resumen de costos según categoría y nivel de servicio	61
Tabla 38: Costo Presupuestado por nivel de servicio	61
Tabla 39: Auspicio Carrera Solar	62
Tabla 40: Fecha de pago de auspicio	62
Tabla 41: Valor de inscripción según fecha de pago	63
Tabla 42: Estimación de participantes para otros eventos.....	63
Tabla 43: Inversión del proyecto	64
Tabla 44: Ingreso por auspicio.....	65
Tabla 45: Resumen de costos, nivel básico.....	65
Tabla 46: Resumen de costos, nivel intermedio	66
Tabla 47: Resumen de costos, nivel avanzado	66
Tabla 48: Flujo de caja, nivel básico.....	67
Tabla 49: Flujo de caja, nivel intermedio.....	67
Tabla 50: Flujo de caja, nivel avanzado.....	68
Tabla 51: Resumen de Flujo de Caja	68
Tabla 52: Tabla de Excusados, lavatorio y duchas mínimos según normativa....	84
Tabla 53: Potencial de extinción mínimo y Distancia Máxima de traslado de extintor (metros), según superficie de cubrimiento máxima por extintor (metro cuadrado).	86
Tabla 54 Clasificación de extintores según tipo de fuego y agentes de extinción.	87
Tabla 55: Cantidad de participante por equipo y por categoría año 2011	91
Tabla 56: Cantidad de participantes y vehículos asociados por equipo y categoría año 2012	91
Tabla 57: Resultados entregados por los expertos.....	92

vi. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Etapas de Procesos para la Dirección de proyectos.	13
Ilustración 2: Principales Interesados	16
Ilustración 3: Carta Gantt Macro-Procesos	27
Ilustración 4: Proceso de Iniciación	27
Ilustración 5: Carta Gantt Proceso de Planificación.....	28
Ilustración 6: Carta Gantt Proceso de Ejecución	28
Ilustración 7: Carta Gantt Proceso de Monitoreo y Control.....	28
Ilustración 8: Carta Gantt Proceso de Cierre	29
Ilustración 9: Esquema Análisis de Demanda.....	30
Ilustración 10: <i>Layout</i> Diseño Campamento	43
Ilustración 11: Vista de la planta del prototipo	44
Ilustración 12: Vista 3D del prototipo	44
Ilustración 13: Diseño de iluminación externa.....	45
Ilustración 14: Diseño de iluminación interna.....	45
Ilustración 15: Diseño de distribución de extintores.....	46
Ilustración 16: Perímetro de 5 Km desde Centro de Calama.....	49
Ilustración 17: Ubicación de Parque El Loa en Calama	49
Ilustración 18: Vista panorámica de Parque El Loa	50
Ilustración 19: Organigrama de organización del campamento	52
Ilustración 20: Cercado Perimetral - La Pampilla 2013.....	78
Ilustración 21: Guía de sectores - La Pampilla 2013	78
Ilustración 22: Servicios Higiénicos - La Pampilla 2013.....	78
Ilustración 23: Sector de Generador de electricidad - La Pampilla 2013	79
Ilustración 24: Canalización circuito eléctrico - La Pampilla 2013.....	79
Ilustración 25: Iluminación - La Pampilla 2013.....	79
Ilustración 26: Residuos - La Pampilla 2013.....	80
Ilustración 27: Primera parte diseño de encuesta	93
Ilustración 28: Segunda parte diseño de encuesta	95
Ilustración 29: Tercera parte diseño de encuesta	95
Ilustración 30: Cotización ATS Carpas	96
Ilustración 31: Cotización Carpas Medina.....	97
Ilustración 32: Cotización Instalación Eléctrica	98
Ilustración 33: Cotización Servicio de Reciclado	99
Ilustración 34: Cotización de Servicio de Reciclado	100
Ilustración 35: Cotización de Productos Plásticos	101

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe cumple con el “Reglamento de Estudios de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (Plan 2007)”, aprobado por Decreto Exento N°5122 del 20/03/2007 y modificado por Decreto Exento N° 21060 del 10/09/2007, en el cual se detallan las normas relativas al proceso para obtener el título de Ingeniero Civil Industrial para los egresados de dicha carrera.

Esta memoria se titula “Factibilidad técnico-económica para el levantamiento de un campamento temporal en el marco de la Carrera Solar Atacama”, y es el resultado de un trabajo que realiza el alumno entre los meses de mayo y noviembre en el proyecto Carrera Solar Atacama, realizado por la O.N.G. La Ruta Solar. Durante su participación en este proyecto, el alumno se percató de la existencia de algunos problemas logísticos, evaluando como posible solución la instalación de un campamento temporal en una posición estratégica en las cercanías de la ruta de la carrera.

En esta memoria, el alumno realiza la propuesta de incluir dicho campamento como un servicio anexo a la competencia junto con su correspondiente trabajo de evaluación técnico-económica y una planificación para llevar a cabo el proyecto.

La propuesta requiere una planificación general de todas las áreas involucradas en el desarrollo del proyecto, incluyendo la opinión de los participantes interesados. Como respaldo, se trabaja con la "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK" [1]. Por último, conforme a la misión de La Ruta Solar, la propuesta para el proyecto deberá generar un bajo impacto ambiental.

1.1 Carrera Solar Atacama y su importancia

La Carrera Solar Atacama (desde ahora CSA) es uno de los 3 proyectos principales de la O.N.G. La Ruta Solar, en la cual compiten vehículos impulsados por la energía solar tanto en forma absoluta como híbridaⁱ. Esta carrera se ha realizado en 2 ocasiones anteriores: la primera en el año 2011 y posteriormente en el año 2012. Esta tiene por objetivo promover el uso de energías limpias en vehículos, en especial el de la energía solar.

La CSA es única en Latinoamérica y una de las principales carreras de vehículos solares en el mundo, teniendo como principal referencia la “World Solar Challenge” que se desarrolla en Australia. La CSA tiene la ventaja competitiva y comparativa de desarrollarse en el norte de Chile, zona cuya irradiación solar es la más alta del mundo.

En versiones anteriores, debido a la diferencia en complejidad y nivel de competencia de los vehículos, la O.N.G. consideraba dos categorías: Desafío Solar Atacama (DSA) para vehículos aerodinámicos impulsados absolutamente con energía solar; y La Ruta Solar (LRS) para vehículos que utilizaban tanto energía solar como energía mecánica, impulsada a través de pedales por el mismo piloto. En la última versión participaron 16 equipos con un total de 224 personas, además de 59 voluntarios de la organización. La duración de la carrera en versiones anteriores fue de 4 días y se llevaba a cabo a través de Antofagasta, Calama y el desierto de Atacama.

El siguiente encuentro se realizará en noviembre del año 2014, por lo cual la organización tiene dos años para preparar el evento y solucionar problemas que han ocurrido en ocasiones anteriores en los ámbitos de comunicación y logística. En la versión 2014 habrá dos subdivisiones de vehículos de la categoría Desafío Solar Atacama: Clásico y Evolución. En la primera compiten vehículos aerodinámicos de 3 ruedas que buscan ser más eficientes. En la segunda, Evolución, los vehículos son de 4 ruedas y su objetivo es conseguir una mayor funcionalidad.

ⁱ Los autos solares híbridos son aquellos que también utilizan la energía mecánica como fuente de energía, además de la energía solar.

1.2 Antecedentes y Justificación

La CSA es realizada en el norte de Chile, principalmente en la I Región de Tarapacá y en la II Región de Antofagasta. Tiene una duración de 5 días, de los cuales 4 son de carrera y 1 es de descanso. En las versiones anteriores, finalizando el día de competencia, cada equipo se debía hacer cargo de su propio traslado y de gestionar alojamiento, lo cual habitualmente ocasiona un problema tanto para los equipos como para la organización. Para solucionar este inconveniente y para que el evento se desarrolle con éxito, la O.N.G. La Ruta Solar ha solicitado una evaluación técnico-económica que determine la viabilidad del proyecto y que considere los esfuerzos de planificación general, principalmente en temas logísticos y de infraestructura.

Los principales hechos que motivan el desarrollo del proyecto son:

- **Eliminar restricciones:** Debido a la necesidad de alojamiento tanto de los participantes como de la organización, el recorrido se ve restringido a ciertas ciudades. Por esta razón, la carrera es realizada en las cercanías de Iquique, Antofagasta y Calama. Esta limitación dificulta la posibilidad de hacer cambios en el recorrido.
- **Mejorar la coordinación:** En la actualidad, existen problemas logísticos relacionados con la organización, la comunicación y la coordinación del alojamiento; específicamente, resulta engorroso averiguar en qué lugar se está alojando cada equipo. Problemas como estos impiden el buen funcionamiento de la carrera e incluso ponen en riesgo su realización.
- **Facilitar apoyo logístico:** Los equipos extranjeros muestran dificultad para hacerse cargo de problemas logísticos; uno de estos es el traslado de los vehículos, debido a congestiones, falta de permisos para circular y problemas mecánicos. Este tipo de problemas retrasa la realización de la carrera.
- **Desarrollar Redes:** Al estar una gran parte de los participantes en un mismo lugar, el evento genera instancias para compartir experiencias y formar redes profesionales entre los distintos actores, como los mecánicos, los pilotos y los profesores. En especial, es posible aprovechar el marco de la carrera para obtener un aprendizaje en cuanto a los materiales, la tecnología y las prácticas que permiten la confección del vehículo solar.

1.3 Descripción de Calama

“Calama está ubicada a 2.250 m.s.n.m. a 1.574 Kms. al norte de Santiago, aproximadamente a 240Kms. al nor-oriente de la ciudad de Antofagasta. Está a orillas del río Loa, en el oasis del mismo nombre” [6].

1.3.1 Población de Calama

El censo del año 2002 señala que Calama tiene una población de 138.402 habitantes, con solo un 1,3% de población rural [7]. En el mismo documento consultado se señala: “Si bien en Chile la población menor de 15 años aún supera a la de mayor de sesenta años, en los últimos diez años los adultos mayores han aumentado significativamente, mientras los menores de 15 años han disminuido, en el caso de Calama, el porcentaje de población menor de 15 años disminuyó desde 33,3% a 29,3%, mientras que, el porcentaje de personas de 65 años o más aumentó desde 3,3% a 4,4%”. Esto da cuenta de una población que lentamente va envejeciendo, patrón que se repite a nivel nacional.

1.3.2 Radiación Solar

La radiación solar es “una forma de transporte de energía por medio de ondas electromagnéticas, las cuales se propagan a todas las direcciones del espacio” [8]. Una noticia del diario *La Tercera* del día 29 de Septiembre del año 2012 señala: “Chile es el país con la más alta capacidad para el uso de energía solar” [9]. La noticia muestra un estudio realizado por científicos de la Universidad de Chile en el cual, gracias a un monitoreo de radiación, dedujeron que Chile es el país con mayor radiación solar, con una radiación solar estimada entre 7 y 7,5 kwh/m² en el Norte Grande. Por lo tanto, la II Región posee un potencial sin igual a nivel mundial para que se desarrollen iniciativas como la Carrera Solar Atacama.

1.3.3 Climatología

La temperatura media anual en Calama es de 12,2 °C, con una mínima de 2°C y una máxima de 22,9°C. En particular, en el mes de noviembre la temperatura media es de 14,1°C, con una mínima de 2,8°C y una máxima de 24,2°C, mientras que las precipitaciones anuales llegan a 1,7 mm. En noviembre, las precipitaciones son de 0,1 mm [10].

Tabla 1: Temperatura y precipitaciones mensuales en Calama

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
T. Media (°C)	15,1	14,9	13,9	12,1	10,3	8,7	8,6	9,4	11,2	12,7	14,1	14,8	12,2
T. Mínima (°C)	5,1	5,5	4,4	2,2	0,7	-0,5	-0,9	-0,9	0,4	1,7	2,8	3,6	2,0
T. Máxima (°C)	24,1	24,1	23,6	23,0	22,1	20,6	20,9	21,5	22,6	23,7	24,2	24,4	22,9
Precip. (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	0,5	0,1	0,1	0,0	1,7

Fuente: Información climatológica de estaciones chilenas

1.3.4 Actividad Económica

“La principal actividad económica es la minería, de hecho Calama es denominada como la “Capital Minera de Chile”, toda vez que aloja importantes yacimientos cupríferos como Chuquicamata, Radomiro Tomic, Mina Ministro Hales y Minera Gabriela Mistral, todas de propiedad de Codelco, además de El Abra de propiedad compartida entre Freeport McMoRan y Codelco. Cabe agregar que en la comuna se están impulsando diversos proyectos mineros como Chuquicamata Subterránea, Quetena, entre otros.” [6]

1.4 Eventos similares

Tanto el cuerpo docente como los miembros de la ONG La Ruta Solar realizaron la sugerencia de visitar el evento “La Pampilla” que se realiza en Coquimbo, capital de la IV Región, durante las Fiestas Patrias. Durante la semana de celebración de este evento, la gente puede acampar, recorrer el mercado y ver un show de reconocidos artistas.

En el evento se realizan las siguientes observaciones (Anexos 11.1):

- El cierre perimetral es realizado con pilares de madera y mallas.
- Existen letreros en varios puntos que indican cómo llegar a las zonas del campamento.
- Gran cantidad de baños químicos en distintas zonas del campamento.
- La zona de generación eléctrica está cerrada, permitiendo el acceso solo a personal autorizado.
- La canalización de la instalación eléctrica es realizada con tubos PVC, a una distancia de aproximadamente 30 cm del nivel del suelo, evitando la humedad.
- La instalación de dos focos halógenos por poste de iluminación, cubriendo los 360 grados alrededor de cada uno.
- Puntos de reciclaje en distintas zonas del campamento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Como anteriormente se indica, el objetivo general del trabajo es efectuar una evaluación técnico-económica para el levantamiento de un campamento temporal en el norte del país en el marco de la Carrera Solar Atacama.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar requerimientos básicos pertinentes a un campamento temporal cumpliendo con las normativas actuales.
- Definir un lugar donde se pueda realizar una instalación para llevar a cabo el proyecto. El campamento debe ser lo suficientemente grande como para alojar a todos los participantes y miembros de la organización. Además, debe cumplir con requisitos de seguridad, tanto para los participantes como para los vehículos.
- Determinar los principales costos e ingresos, considerando auspicios, equipos participantes y entidades gubernamentales.
- Realizar una planificación general participativa para lograr los objetivos del campamento, pues es una coordinación de procesos en distintas áreas y que involucra a diferentes actores.
- Realizar una evaluación en tres niveles de servicios de campamentos. Para comenzar, el campamento debe cumplir con ciertos parámetros de higiene y de seguridad. Además, hay que considerar otros servicios que se puedan prestar para una mayor comodidad de los participantes y del equipo organizador.
- Realizar recomendaciones sobre variados aspectos que se han considerado para esta evaluación.

3 METODOLOGÍA

3.1 Metodología

Para lograr los objetivos específicos se ha diseñado la siguiente metodología:

- Efectuar una investigación bibliográfica en la cual se consultan tesis similares, libros de planificación de proyectos y normativas ministeriales según lo amerite. Se revisa la bibliografía en forma directa y mediante la web para tener un mayor espectro de preocupaciones que pudiesen surgir.
- Definir los alcances que tendrá la memoria. Por motivos de tiempo y de capacidades, se abarca solo una parte de la planificación del campamento, pero existen otros elementos que se incluyen que van más allá de la planificación, como la conclusión de los resultados obtenidos.
- Realizar una planificación que involucre las distintas áreas para la generación de proyectos con la Guía PMBOK, dando un énfasis mayor a aquellos elementos más relevantes para la realización del campamento. Es necesario identificar, por un lado, los requerimientos de los principales interesados y por otro, las actividades más relevantes para que el proyecto sea exitoso.
- Realizar análisis de demanda, que tiene el fin de identificar el número de personas y de vehículos que participarán. Las metodologías cuantitativas, causales y cualitativas permitirán determinar la cantidad de participantes y vehículos involucrados. En la bibliografía consultada se menciona que, en caso de que el proyecto se base en pocos datos históricos, es mejor darle más importancia a los métodos causales y a los cualitativos. Para los primeros, se realizará una regresión lineal; para los segundos, se utilizará el método Delphi.
- Identificar los requerimientos básicos y secundarios del campamento según la normativa vigente para que las necesidades más básicas sean suplidas y se estudie la forma de gestionar las secundarias. Por ejemplo, hay condiciones sanitarias que son necesarias para llevar a cabo el campamento. También se deberá determinar la demanda energética para realizarlo.
- Determinar cuánto espacio necesita el campamento. Este punto considera los espacios correspondientes a los equipos y a la organización; también los espacios comunes, los espacios sanitarios y otros. Se identifica y se diseña un listado con el detalle de los elementos que estarán presentes, junto con una estimación de la distribución del espacio.

- Realizar una búsqueda de lugares potenciales que cumplan con los requisitos para efectuar el campamento. Esta búsqueda se hará a través de la herramienta online *Google Earth*.
- Generar un prototipo o maqueta con el cual se pueda apreciar el campamento que se pretende llevar a cabo, cumpliendo con las normativas de espacios y distancias máximas. Se utilizará la herramienta *Google Sketchup* para el diseño del campamento, ya que es un programa de código abierto que ofrece una gran variedad de recursos.
- Diseñar un plan de pago para los participantes que sea competitivo con los precios ofrecidos por otras alternativas de alojamiento.
- Realizar una evaluación económica a través de estimación de costos y flujos de caja. Para llevarla a cabo, será necesario reunirse con los principales proveedores de carpas e insumos para acampar o cotizar los materiales necesarios en las grandes casas comerciales. Además, realizar una simulación de Montecarlo para cada escenario.
- Desarrollar un diseño de procesos que considere los tiempos de armado y desarmado del campamento y la instalación de otros requerimientos, como los de seguridad, de higiene, etc.
- Desarrollar un plan de riesgos, donde se identifiquen los principales riesgos y la manera en que son tratados.
- Determinar las consideraciones medioambientales, en especial el manejo de residuos. Tomando las medidas necesarias para disminuir su impacto.
- Considerar las recomendaciones o ideas que puedan darle más importancia al campamento para que todos los interesados se beneficien de este. Un ejemplo podría ser crear un punto de prensa para que el campamento sea más visible mediáticamente; esto beneficiaría a todos los interesados y en especial a los auspiciadores.

3.2 Marco Conceptual

Para la elaboración de la evaluación, es necesario recurrir a la “Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)”, que es la base para crear la metodología que figura en el presente informe y que sirve como apoyo para definir las distintas aristas que un proyecto de esta envergadura requiere. La guía recomienda realizar un estudio previo que incluye definición de fechas, alcances, identificación de los principales interesados, etc. Además se sugiere hacer un análisis de los requerimientos del campamento junto con una revisión de las normativas vigentes.

Para realizar este análisis de manera precisa se lleva a cabo un pronóstico de demanda. Existen dos modelos que permiten hacer este estudio: el cuantitativo, que incluye modelos subyacentes, y el cualitativo, que depende de juicios. El primero se separa en modelos de series de tiempo y causales. El tipo de proyecto requiere de una precisión media con un horizonte de tiempo largo, siendo a su vez un servicio único y con un alto nivel gerencial. Es por esta razón que se recomienda basar el juicio en métodos causales, como el método de regresión lineal, y en métodos cualitativos, como el método Delphi.

Finalmente para la evaluación es necesario utilizar herramientas de elaboración de flujos de caja para determinar la viabilidad del proyecto. El flujo de caja requiere identificar los principales ingresos y costos del proyecto, hacer un tratamiento de impuestos y por último, determinar el flujo operacional y el flujo de capitales.

3.3 Alcances de la memoria

En cuanto a los alcances de esta memoriaⁱⁱ, estos se centran en las dos primeras etapas de la planificación de proyectos, es decir, la iniciación y la planificación.

En el proceso de iniciación se incluye el análisis de *Stakeholders*, en el cual se establece y se describe brevemente quiénes son los interesados involucrados en la realización del proyecto.

Dentro del proceso de planificación, se incluyen los siguientes procesos: recopilación de requerimientos, alcances, planificación, calendario de la planificación, estimación de costos e ingresos, recursos humanos, plan de adquisiciones, plan de riesgo y evaluación económica.

Se incluye además el trabajo realizado por otros miembros de la organización, especialmente en lo que respecta a auspicios, ya que estos tienen un gran impacto en el desarrollo del proyecto.

Finalmente la memoria incluye las recomendaciones, los análisis finales y las conclusiones del trabajo realizado.

No se incluyen en el trabajo los temas de planificación relativos a comunicación ni a calidad.

Además, dada la fecha de la carrera solar, no se muestran resultados obtenidos al momento de realizar el proyecto, solo se muestra el resultado de los trabajos respectivos a los ítems anteriormente mencionados.

El presente trabajo de memoria y sus alcances no consideran aspectos de la Carrera Solar Atacama en sí, ya que no afectan en gran medida a la realización del proyecto en cuestión. Por ejemplo, detalles como los puntos de control de la carrera o el reglamento para los pilotos no son incluidos; tampoco se medirá el impacto medioambiental de la carrera ni de los vehículos asociados.

Por último, las actividades que se desarrollan al interior del campamento no se detallan en profundidad. En resumen, dado el tiempo limitado y la dificultad de generar una propuesta adecuada, esta memoria considera solo las actividades necesarias para la realización del campamento.

ⁱⁱ Los alcances de la memoria son distintos a los alcances del proyecto.

4 ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS

La O.N.G. La Ruta Solar tiene sus inicios en el año 2008; fue un proyecto creado por Eduardo Sotoⁱⁱⁱ y Leandro Valencia^{iv}, quienes forjaron su amistad mientras estudiaban en la Universidad Técnica Federico Santa María. Posteriormente, se fueron agregando voluntarios a esta iniciativa, liderada solo por Leandro Valencia.

La O.N.G. tiene como misión “fomentar el desarrollo de una sociedad sustentable por medio de proyectos innovadores donde las energías renovables y el cuidado del medio ambiente son los pilares más importantes” [4]. En ese margen, la organización desarrolla 3 proyectos principales:

- Carrera Solar Atacama^v: La labor de la empresa en este caso es encargarse de la gestión de la carrera y de publicar las bases tanto para la carrera como para los vehículos. Este evento se ha desarrollado ya dos veces: en los años 2011 y 2012, participando 16 equipos de distintas partes de Chile y Latinoamérica en el último año.
- Taller Solar: "Tiene por objetivo educar a los niños sobre la importancia de la energía solar en Chile e introducirlos en el mundo de la innovación sustentable" [4]. Este taller tiene varias líneas de acción destacando Talleres Solares, “en donde un grupo de monitores primero realizan una charla acerca de energía solar y autos solares a un curso en particular. Luego guían a los estudiantes en la en la construcción de su propio vehículo” [4].
- Desafío Cero: “Es una competencia de vehículos eléctricos que en tres días recorrerán Chile de Cordillera a Mar, entre el 4 y 6 de octubre del 2013” [4].

ⁱⁱⁱ Ingeniero Electricista de la Universidad Técnica Federico Santa María, quien desarrolló el primer vehículo híbrido en Chile.

^{iv} Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Técnica Federico Santa María.

^v En su inicio fue llamada “Atacama Solar Challenge”, con la intención de darle un sentido más universal, pero posteriormente fue cambiada a “Carrera Solar Atacama”.

4.1 Dirección del proyecto de levantamiento de campamento

Uno de los ejes fundamentales del proyecto del campamento es la planificación de éste, es decir, una coordinación de procesos de distintas áreas que permitirá finalmente una mayor probabilidad de éxito.

Esta planificación está basada en la “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)”, "una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Por norma se hace referencia a un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidas"[1]. Cabe destacar que para efectos de esta memoria, se han considerados los elementos imprescindibles para la gestión del proyecto en estudio (Anexo 11.2).

Esta guía identifica 5 periodos principales:



Ilustración 1: Etapas de Procesos para la Dirección de proyectos.

Para efectos de esta memoria, se incluye el trabajo realizado para la etapa de iniciación y, en forma parcial, para el proceso de planificación. No obstante, la totalidad de las etapas son consideradas en la planificación pues son realizadas en fechas posteriores. En los anexos se puede apreciar la tabla original obtenida de la guía PMBOK.

Para medir el impacto del campamento respecto a versiones anteriores y para futuras versiones es que se plantean en el siguiente apartado los “Indicadores de desempeño” (o KPI’s por sus siglas en inglés).

4.2 Indicadores claves de desempeño

Los requisitos recopilados del campamento son básicamente: comunicación entre los equipos, impactar mediáticamente y facilitar logística a los equipos. A partir de estos requisitos es que se proponen indicadores claves de desempeño o (KPI's del inglés Key Performance Indicators). Estos indicadores a continuación cumplen con el acrónimo SMART (por las siglas en inglés de específicas, medibles, alcanzables, relevantes y a tiempo).

- Cantidad de Participantes: el campamento al ser voluntario, debe lograr concentrar la mayor cantidad de participantes. Este indicador expresado en porcentaje (Participantes en campamento / Cantidad total de Participantes) dará a conocer el interés o preferencia de los participantes de ser partes de la experiencia de compartir en un campamento).
- Percepción de comunicación: uno de los objetivos es facilitar la comunicación entre los equipos. Se tomará en cuenta la percepción de los equipos tanto en esta nueva versión como la que tuvieron en versiones anteriores. Este indicador será medido con nota del uno al siete y será calificado por los participantes.
- Cantidad de medios de prensa involucrados o apariciones: Conociendo el número de medios asociados al evento, se puede medir el impacto mediático que se está logrando con la modalidad de campamento. Es necesario realizar una clasificación de los medios de prensa y realizar un análisis de cuales medios están considerando más o menos dentro de sus publicaciones el campamento. En versiones futuras se podrá poner énfasis en lograr una mayor cobertura de los medios que han tenido menor participación.
- Percepción de facilitación de logística: A los participantes de los equipos se les preguntará sobre cómo percibe que se les ha facilitado esta labor en función a una calificación del uno al siete, donde uno corresponde a que no se facilita en nada la logística; y siete se facilita gran parte de la logística.
- Satisfacción del campamento: Para ello se le consultará a los principales interesados el grado de satisfacción que logra el campamento. Con ello se podrán detectar cuales interesados no están siendo beneficiados directamente con esta iniciativa y darle una mayor prioridad a versiones futuras.

La cantidad de participantes y la cantidad de medios de prensa involucrados no tendrán comparación respecto a versiones anteriores, pero si es un indicador interesante de analizar para versiones futuras. Los otros indicadores descritos, podrán mostrar resultados inmediatos, determinando el grado de efectividad del campamento.

5 PROCESOS Y CALENDARIO

5.1 Proceso de iniciación

“El proceso de Iniciación está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente”; [...] “dentro de los procesos de iniciación, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto”. [1]

Se debe realizar las siguientes tareas:

- **Marco Legal:** Consiste en la revisión de las normativas impuestas por las autoridades gubernamentales, en especial lo relacionado con el "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo" y también con la provisión de agua y de electricidad. En primera instancia, es necesario identificar qué entidades presentan normativas relacionadas con la instalación del campamento y estudiarlas.
- **Identificación de *Stakeholders*:** Los *Stakeholders* o interesados son todas las entidades que están directamente relacionadas con el campamento. Parte del equipo de la organización está enfocado en analizar a las empresas con RSE para ser auspiciadores o patrocinadores. Además, ya que depende mucho de los participantes, se desarrolla una encuesta para recibir sus opiniones y sugerencias. Finalmente, las autoridades gubernamentales también son analizadas por esa misma parte del equipo para determinar cuáles son las más relevantes para el proyecto de Carrera Solar.

5.1.1 Identificación de stakeholders o principales interesados

El proyecto del campamento cuenta con 6 principales interesados, los cuales se muestran en la siguiente gráfica:



Ilustración 2: Principales Interesados

ONG La Ruta Solar

El interés en el proyecto por parte de la O.N.G. La Ruta Solar se basa en las experiencias vividas por miembros de la organización, quienes dan cuenta de problemas logísticos que dificultan el correcto desarrollo de la carrera. También existe un interés por generar una experiencia profesional y un intercambio de conocimientos e intereses afines entre los diferentes profesionales y miembros de los equipos participantes.

Participantes

En base a comentarios de miembros de la ONG y a la retroalimentación entregada por los equipos, es posible identificar algunos problemas logísticos que los participantes tuvieron en las versiones anteriores de la competencia; estos problemas están relacionados principalmente con la coordinación del hospedaje. Un ejemplo de esta preocupación se muestra en la transcripción de una conversación que se sostuvo con un equipo de procedencia venezolana (Anexos 11.4).

Auspiciadores / Patrocinadores

Algunos auspiciadores y patrocinadores de eventos realizados por la ONG La Ruta Solar han mostrado su apoyo a la Carrera Solar Atacama 2014 a través de fondos destinados para este fin. A cambio, se les da la instancia de ofrecer publicidad durante el desarrollo del campamento, pues es una buena oportunidad para atraer tanto al público como a los medios de comunicación.

Para proporcionar esta colaboración, algunos miembros del proyecto desarrollan el siguiente trabajo:

- Investigación de las empresas con mayor ingreso que tengan Responsabilidad Social RSE (desde ahora, RSE); por lo general, esta es el 1% de las utilidades antes de impuesto.
- A partir de lo anterior, se obtienen alrededor de 60 empresas, de las cuales se seleccionan las que pertenezcan a los rubros más relacionados con la ONG La Ruta Solar y el concepto de los autos solares.
- Se agrupan por rubros y se ordenan según su importancia dentro de los mismos.
- Se realiza una presentación para conseguir fondos.

Existen 3 tipos de auspicio según el nivel de aporte que realicen: destacado, auspiciador y colaborador (el detalle es señalado en la sección "Ingresos"). Se diferencian en el tipo de publicidad destinado para cada uno, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2: Publicidad según tipo de auspicio

	\$25MM+IVA Destacado	\$15MM+IVA Auspiciador	\$5MM+IVA Colaborador	Destacado	Auspiciador	Colaborador
GENERAL						
Logo en gorro organización	✓					
Logo en polera	✓					
Logo en papelería	✓	✓				
Logo en tricicleta	✓	✓				
Presencia en videos oficiales	✓	✓	✓			
Logo en sitio web	✓	✓	✓			
PRESENTACIÓN VEHÍCULOS						
Entrega de certificados	✓					
Panel Araña	✓			2x2,5 m		
Logo podio animador	✓					
Logo en foto oficial	✓	✓		Destacada		
Banderas vela	✓	✓		5 unid [340 cm]	2 unid [340 cm]	
Promotoras*	✓	✓		2	1	
Pendón con marca	✓	✓		2 unid [190x80 cm]	1 unid [190x80 cm]	
Presencia kit bienvenida	✓	✓				
Lienzos	✓	✓	✓	40 unid Exclusivas	20 unid Exclusivas	10 unid Compartidas
Pórtico entrada	✓	✓	✓			
COMPETENCIA						
Entrega de premios	✓			1º, 2º y 3º Lugar		
Logo escenario	✓					
Sociales El Mercurio o La Tercera	✓					
Logo en puntos de control	✓					
Logo en vehículos competencia	✓	✓		12x12 cm	8x8cm	
Banderas vela	✓	✓		10 unid [340 cm]	5 unid [340 cm]	
Promotoras*	✓	✓		4	2	
VIP meta	✓	✓		2 cupos	1 cupo	
Presencia en pantalla LED	✓	✓	✓			
Lienzos	✓	✓	✓	40 unid Exclusivas	20 unid Exclusivas	10 unid Compartidas
Pórtico meta	✓	✓	✓			

Fuente: Archivos de Auspicio ONG La Ruta Solar

Entidades Gubernamentales

En la historia de la ONG, diferentes entidades gubernamentales han mostrado apoyo a las iniciativas de la organización, en especial el Ministerio del Medio Ambiente y las municipalidades de la zona, debido al impacto generado por sus proyectos.

Proveedores

Los proveedores están incluidos entre los interesados, pues la realización del campamento depende de la adquisición de materiales, lo cual debe estar previamente estipulado en un contrato.

Comunidad de Calama

Para la organización es importante invitar a la comunidad de la zona para que pueda participar de esta actividad. El campamento debe impactar mediáticamente para contar con la participación de la mayor cantidad de personas posible. Calama cuenta con 138.402 habitantes según el Censo 2002. En eventos similares, como en el caso del Dakar, un gran público se aglomera en los alrededores de la carrera.

5.1.2 Participación de Stakeholders

A continuación se detalla la participación de los Stakeholders, específicamente: la realización de encuestas, reuniones y actividades especiales relacionadas con el campamento:

- Participantes:
 - Se les realizará tres encuestas, dos previas a la realización del campamento que tiene por fin un diseño adecuado tanto para las instalaciones como para las actividades; y una segunda, que tiene por fin detectar factores importantes para el diseño de la próxima versión.
 - Posterior a cada una se realizará un análisis y se harán las modificaciones necesarias (para el caso de las dos primeras encuestas) y se dejará documentado para próximas versiones (en el caso de la tercera encuesta).
 - Las actividades más relevantes para ellos son la carrera en sí, por lo que estarán gran parte del tiempo concentrados en la competencia. Además se diseñarán actividades especiales para ellos en los espacios comunes, como por ejemplo, charlas de referentes nacionales del automovilismo.

- Les hará entrega de trofeos correspondientes al lugar que obtengan. Además, se les hará entrega de un galvano como reconocimiento de su participación en la carrera.
- Auspiciadores / patrocinadores / Entidades gubernamentales:
 - Se realizará una presentación del proyecto CSA y del campamento, en el cual se muestran los objetivos del proyecto, imágenes de versiones anteriores y oportunidades de publicidad en la carrera.
 - Se realizarán 2 encuestas: una previa a la carrera y una al cierre del proyecto con el fin de detectar las sugerencias o comentarios más relevantes a considerar en versiones futuras.
 - Posterior a las encuestas se deben realizar los análisis y modificaciones pertinentes de manera similar al caso de los participantes.
 - Se debe realizar una reunión para entrega de material fotográfico y apariciones que lograron tener en los medios de prensa. Además de obtener retroalimentación para eventos futuros.
 - Se les entregará un galvano como reconocimiento de la participación en la Carrera Solar Atacama.
- Organización:
 - Se realizarán reuniones de trabajo durante el año, en la cual se reúna el equipo de trabajo relacionados con la carrera.
 - Se les realizará una encuesta al finalizar el proyecto para obtener las apreciaciones generales de la organización. Posteriormente se analizarán y se considerarán para la siguiente versión.
 - Las actividades estarán centradas en la organización del evento. Además, habrán reuniones de la ONG para fortalecer lazos de compañerismo.
 - Finalmente se realizará una reunión en la cual se presenten los principales aspectos de la carrera, incluyendo el campamento.
- Comunidad:
 - Se realizarán dos encuestas: la primera tendrá como fin saber que tan interesados e informados están de la carrera. También determinar el

grado de interés de participar en las actividades como también ser parte del diseño de esas actividades; la segunda tendrá como objetivo determinar las apreciaciones que tuvo del campamento para posteriormente analizar y considerar en próximos eventos.

- Se ha pensado en tres actividades para la comunidad de Calama. Primero, se realizará una presentación de los vehículos, enfatizando a los ganadores de la versión anterior. En segundo lugar, estará presente Taller Solar, quien estarán más enfocados a los niños de la comunidad con el fin de que puedan conocer la energía solar. Finalmente, se realizaran recorridos guiados a través del campamento para conocer cómo trabajan los equipos en sus vehículos y ser parte de esta experiencia.

5.2 Procesos de planificación

- Recopilación de requerimientos: Es uno de procesos más importantes; “consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto” [1].
- Planificación de Actividades: “Consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto” [1]. Revisando los distintos puntos de la PMBOK, se logra definir las actividades que se realizarán durante el año y medio de trabajo. Estas actividades son ordenadas según la etapa en la que está el proyecto en el presente y se incluye el cierre del proyecto. En ellas se estiman los tiempos empleados para cada actividad y se planifica lo que aún está pendiente.
- Elaboración de calendario de planificación: Previo a la elaboración de calendario de actividades, se debe tener en cuenta que las actividades deben realizarse de acuerdo a una secuencia de actividades para disponer de los elementos requeridos en cada caso. La idea es generar un cronograma con las fechas planificadas para alcanzar a completar las actividades del proyecto. Si bien las fechas tratan de ser acordes a los entregables del proyecto, tanto el inicio como el final de cada actividad van siendo iteradas con el transcurrir del tiempo. Para la realización del calendario, se usa una tabla y un diagrama de barras o Carta Gantt.
- Definición de Costos: “Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades el proyecto” [1]. Para ello es importante considerar en primer lugar

el “nivel de exactitud”: la mayoría de los costos son determinados a partir del análisis de demanda, por lo tanto, pueden variar según la cantidad de participantes o interesados. Junto con lo anterior, se considera una cantidad de contingencia igual al 10% de lo considerado. En cuanto a las unidades de medida, se utiliza el peso como moneda para todos los servicios contratados o productos adquiridos.

- Plan de Ingresos: Luego de tener una referencia de los costos de los requisitos involucrados, se realiza un plan de ingresos que incluye, por una parte, las modalidades de pago por parte de los participantes y, por otro lado, los ingresos que puedan provenir de los auspiciadores y patrocinadores. Finalmente, se incluyen los ingresos que puedan provenir de entidades gubernamentales.
- Plan de Calidad: “Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos” [1]. Está vinculado con la satisfacción del cliente, lo cual se medirá a través de las encuestas diseñadas. También se debe incluir la prevención de errores, previo a la inspección. Por otro lado, se pueden considerar estudios comparativos, en los cuales se comparan prácticas reales con las del proyecto.
- Plan de RR.HH.: “Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal” [1]. Para realizar este proceso, se deben tener en cuenta las habilidades requeridas para la selección del personal y también el periodo en el cual este personal debe estar involucrado con la organización. Para organizar estos datos, se pueden usar como herramientas los diagramas jerárquicos y la carta de matriz basada en responsabilidades. Finalmente, se debe crear una relación entre las áreas de trabajo, donde estén estipulados los roles y las responsabilidades.
- Plan de Riesgo: “Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto” [1]. Esta planificación se realiza a través de reuniones con miembros de la organización y con los participantes. Los riesgos pueden ser técnicos, externos, organizacionales o relacionados con la gestión del proyecto. También se debe estimar la probabilidad de que ocurran y el impacto que podrían tener, priorizando los que tengan una mayor probabilidad de existir y, en caso de que ocurran, los que tengan un mayor impacto para el proyecto.

- Plan de comunicación: “Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones” [1]. Se debe tener en cuenta cuál es la necesidad de información de cada interesado. Junto con lo anterior, se deben considerar los organigramas, las relaciones de responsabilidad, la cantidad de personas participarán en el proyecto y las necesidades de información interna y externa.
- Plan de adquisición: “Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando posibles vendedores”. [...] “Este proceso implica determinar si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo” [1]. Además, incluye la consideración de los riesgos derivados de cada decisión o de cada compra.

5.3 Proceso de Ejecución

- Realizar Garantía de Calidad: “Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad” [1]. En dicha auditoria se debe “identificar todas las buenas y mejores prácticas empleadas, identificar diferencias y anomalías, ofrecer asesoramiento de manera positiva y proactiva, para mejorar la implementación de procesos que ayuden al equipo a incrementar la productividad” [1].
- Adquirir el *team* del proyecto: “Es el proceso para confirmar los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto” [1]. Debido a la baja capacidad de contratación por parte de la organización, varias adquisiciones de personal corresponderán a subcontrataciones, de modo tal que la organización pueda enfocarse a aspectos netamente relacionados con la carrera.
- Dirigir al *team* del proyecto: “Es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto” [1]. A través de métodos formales, como evaluaciones de desempeño, y no formales, como la observación y conversación, se detectarán conflictos y debilidades en el equipo. Por otra parte, también se obtendrá retroalimentación de los miembros para incluir nuevas buenas prácticas.

- Dirigir expectativas de los *Stakeholders*: “Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan” [1]. Para cumplir con las expectativas tanto de los participantes como de los auspiciadores, se realiza un análisis a partir de las encuestas para identificar las acciones a tomar en base a estas. También se propone el uso de un registro de los incidentes que ocurran entre los interesados y la organización, con la finalidad de realizar cambios globales para otros eventos de la organización en el futuro.
- Gestión de adquisiciones: “Es el proceso que consiste en obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato. En este proceso, el equipo recibirá ofertas y propuestas, y aplicará criterios de selección definidos previamente a fin de seleccionar uno o más vendedores que estén calificados para efectuar el trabajo que sean aceptables como tales” [1]. Existen dos factores a contemplar en relación a este punto. El primero es buscar proveedores que tengan sucursales ubicadas en las cercanías de Calama. El segundo es la prioridad que la organización le dará a empresas que tengan mayor afinidad con la organización; por ejemplo, pueden ser empresas que hayan trabajado con la organización en eventos anteriores al de la carrera.

5.4 Proceso de Monitoreo y Control

- Verificación de Escala: “Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado. Verificar el alcance incluye revisar los entregables con el cliente o el patrocinador para asegurarse de que se han completado satisfactoriamente y para obtener de ellos su aceptación formal” [1].
- Controlar escala: “Es el proceso por el que se monitorea el estado del proyecto y del producto, asegura que todos los cambios solicitados o las acciones preventivas o correctivas recomendadas se procesen” [1]. En este caso es necesario un análisis de variación de los cambios que incluya la determinación de su causa.
- Control de calendario: “Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma” [1]. Para ello se utilizará un software e planeación de procesos como *Microsoft Project*, con la finalidad de gestionar los cambios en el calendario.

- Control de costos: “Es el proceso por el que se monitorea la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo” [1]. Junto con esto, se debe asegurar que los gastos no excedan el financiamiento autorizado y evitar que se incluyan cambios no aprobados. También se debe incluir un análisis de la variación de costos y de los beneficios que puedan provenir de esas variaciones.
- Monitoreo y control de riesgos: “Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto” [1]. Se evaluará cómo los principales interesados se han enfrentado a los riesgos detectados en ocasiones anteriores y si estos riesgos se mantienen bajo control. También se realiza un análisis de reserva, el cual mide la reserva para contingencias.
- Administración de adquisiciones: “Es el proceso que consiste en gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario” [1]. Para hacer una gestión adecuada es necesario realizar una inspección de los servicios contratados para satisfacer las necesidades de los interesados.

5.5 Proceso de Cierre

- Cierre de adquisiciones: “Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto” [1]. Es necesario coordinar la devolución de los recursos arrendados, pero también evaluar qué elementos pueden quedar como nuevos activos de la organización y cuáles pueden ser revendidos.
- Cierre del proyecto: “Proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo” [1].

5.6 Desarrollo de calendario de la planificación

Tabla 3: Calendario Planificación General

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Iniciación	13 days	Mon 03-06-13	Wed 19-06-13
Proceso de Planificación	267 days	Thu 20-06-13	Fri 27-06-14
Proceso de Ejecución	107 days	Tue 01-07-14	Wed 26-11-14
Proceso de Monitoreo y Control	12 days	Thu 13-11-14	Fri 28-11-14
Proceso de Cierre	15 days	Sun 30-11-14	Fri 19-12-14

Proceso de Iniciación

Tabla 4: Calendario Proceso de Iniciación

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Iniciación	13 days	Mon 03-06-13	Wed 19-06-13
Estudio marco legal	10 days	Mon 03-06-13	Fri 14-06-13
Identificación de Stakeholders	3 days	Mon 17-06-13	Wed 19-06-13

Proceso de Planificación

Tabla 5: Calendario Proceso de Planificación

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Planificación	267 days	Thu 20-06-13	Fri 27-06-14
Recopilación de requerimientos	7 days	Thu 20-06-13	Fri 28-06-13
Planificación general	10 days	Mon 14-10-13	Fri 25-10-13
Actividades	239 days	Tue 30-07-13	Fri 27-06-14
Análisis de demanda	9 days	Tue 30-07-13	Fri 09-08-13
Requerimientos del campamento	9 days	Mon 12-08-13	Thu 22-08-13
Prototipo	237 days	Thu 01-08-13	Fri 27-06-14
Diseño de prototipo	12 days	Thu 01-08-13	Fri 16-08-13
Modificación del prototipo	5 days	Mon 19-08-13	Fri 23-08-13
Prototipo iluminación	6 days	Fri 30-08-13	Fri 06-09-13
Prototipo extintores	3 days	Fri 06-09-13	Tue 10-09-13
Modificación del prototipo encuesta 1	4 days	Tue 25-02-14	Fri 28-02-14
Modificación del prototipo encuesta 2	3 days	Wed 25-06-14	Fri 27-06-14
Encuestas interesados	204 days	Wed 11-09-13	Mon 23-06-14
Encuesta previa	23 days	Wed 11-09-13	Fri 11-10-13
Transcripción de resultados	1 day	Fri 25-10-13	Fri 25-10-13
Diseño de encuesta	10 days	Mon 28-10-13	Fri 08-11-13
Encuesta 1	16 days	Mon 03-02-14	Mon 24-02-14
Preparación encuesta 1	2 days	Mon 03-02-14	Tue 04-02-14
Encuesta a participantes	5 days	Wed 05-02-14	Tue 11-02-14
Encuesta a auspiciadores y patrocinadores	5 days	Wed 05-02-14	Tue 11-02-14
Transcripción de resultados	5 days	Wed 12-02-14	Tue 18-02-14
Análisis de resultados	2 days	Wed 19-02-14	Thu 20-02-14
Discusión de mejoras	2 days	Fri 21-02-14	Mon 24-02-14
Encuesta 2	16 days	Mon 02-06-14	Mon 23-06-14
Preparación encuesta 2	2 days	Mon 02-06-14	Tue 03-06-14
Encuesta a participantes	5 days	Wed 04-06-14	Tue 10-06-14
Encuesta a auspiciadores y patrocinadores	5 days	Wed 04-06-14	Tue 10-06-14
Transcripción de resultados	5 days	Wed 11-06-14	Tue 17-06-14
Análisis de resultados	2 days	Wed 18-06-14	Thu 19-06-14
Discusión de mejoras	2 days	Fri 20-06-14	Mon 23-06-14
Elaboración de calendario de actividades	14 days	Mon 14-10-13	Thu 31-10-13
Definición de costos	20 days	Mon 23-09-13	Fri 18-10-13

Plan de ingresos	10 days	Mon 11-11-13	Fri 22-11-13
Plan de calidad	10,5 days	Mon 03-03-14	Sat 15-03-14
RR.HH.	10 days	Mon 17-03-14	Fri 28-03-14
Plan de riesgos	12 days	Thu 02-01-14	Fri 17-01-14
Plan de comunicación	22 days	Tue 01-04-14	Wed 30-04-14
Plan de adquisición	6 days	Fri 22-11-13	Fri 29-11-13

Proceso de Ejecución

Tabla 6: Calendario Proceso de Ejecución

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Ejecución	107 days	Tue 01-07-14	Wed 26-11-14
Realizar garantía de calidad	3 days	Mon 03-11-14	Wed 05-11-14
Adquirir el equipo del proyecto	14 days	Tue 01-07-14	Fri 18-07-14
Dirigir el equipo del proyecto	3 days	Thu 13-11-14	Mon 17-11-14
Dirigir expectativas de Stakeholders			
Gestión de adquisiciones	104 days	Tue 01-07-14	Sat 22-11-14
Instalación	15 days	Mon 03-11-14	Sat 22-11-14
Demarcado de la superficie	2 days	Mon 03-11-14	Tue 04-11-14
Cierre perimetral	1 day	Wed 05-11-14	Wed 05-11-14
Instalación de carpas y toldos	3 days	Thu 06-11-14	Sat 08-11-14
Instalación de servicios higiénicos	2 days	Sun 09-11-14	Mon 10-11-14
Instalación de separación	3 days	Thu 06-11-14	Sun 09-11-14
Instalación de circuito eléctrico	2 days	Mon 10-11-14	Tue 11-11-14
Instalación de equipos de seguridad	2 days	Tue 11-11-14	Wed 12-11-14
Inspección de instalaciones	8 days	Wed 12-11-14	Sat 22-11-14
Desinstalación	8 days	Mon 17-11-14	Wed 26-11-14
Borrado de demarcado de la superficie	2 days	Wed 19-11-14	Thu 20-11-14
Cierre perimetral	1 day	Fri 21-11-14	Fri 21-11-14
Desinstalación de carpas y toldos	2 days	Mon 17-11-14	Tue 18-11-14
Desinstalación de servicios higiénicos	2 days	Mon 17-11-14	Tue 18-11-14
Desinstalación de separación	1 day	Mon 17-11-14	Mon 17-11-14
Desinstalación de circuito eléctrico	2 days	Tue 18-11-14	Wed 19-11-14
Desinstalación de equipos de seguridad	1 day	Mon 17-11-14	Mon 17-11-14
Reparación del espacio utilizado	4 days	Sat 22-11-14	Wed 26-11-14

Proceso de Monitoreo y Control

Tabla 7: Calendario Proceso de Monitoreo y control

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Monitoreo y Control	12 days?	Thu 13-11-14	Fri 28-11-14
Verificación de escala	3 days	Thu 13-11-14	Mon 17-11-14
Controlar escala	3 days	Thu 13-11-14	Mon 17-11-14
Control de calendario	3 days	Thu 13-11-14	Mon 17-11-14
Control de costos	3 days	Wed 19-11-14	Fri 21-11-14
Administración de adquisiciones	12 days	Thu 13-11-14	Fri 28-11-14

Proceso de Cierre

Tabla 8: Calendario Proceso de Cierre

Task Name	Duration	Start	Finish
Proceso de Cierre	15 days	Sun 30-11-14	Fri 19-12-14
Cierre de adquisiciones	7 days	Sun 30-11-14	Mon 08-12-14
Cierre del proyecto	10 days	Mon 08-12-14	Fri 19-12-14

Carta Gantt Macro-Procesos

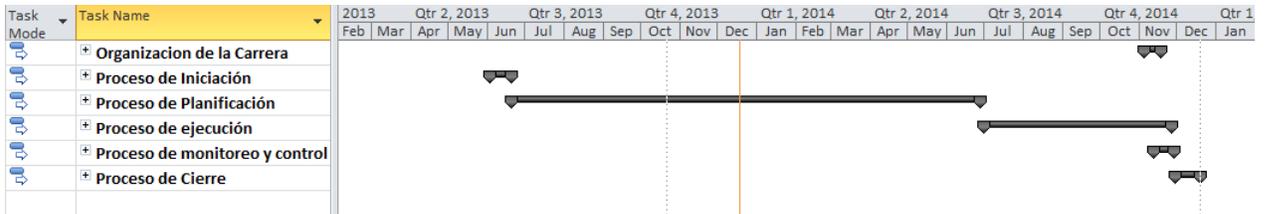


Ilustración 3: Carta Gantt Macro-Procesos

Carta Gantt Proceso de Iniciación

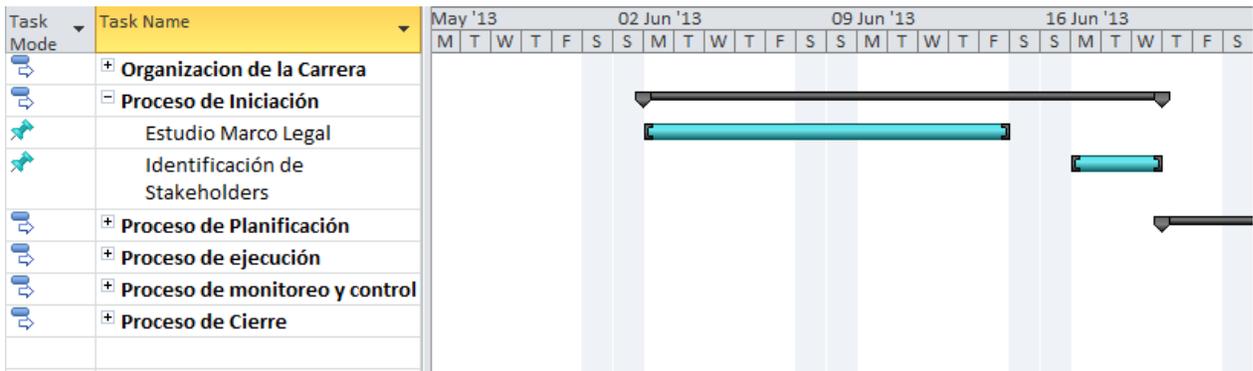


Ilustración 4: Proceso de Iniciación

Carta Gantt Proceso de Planificación

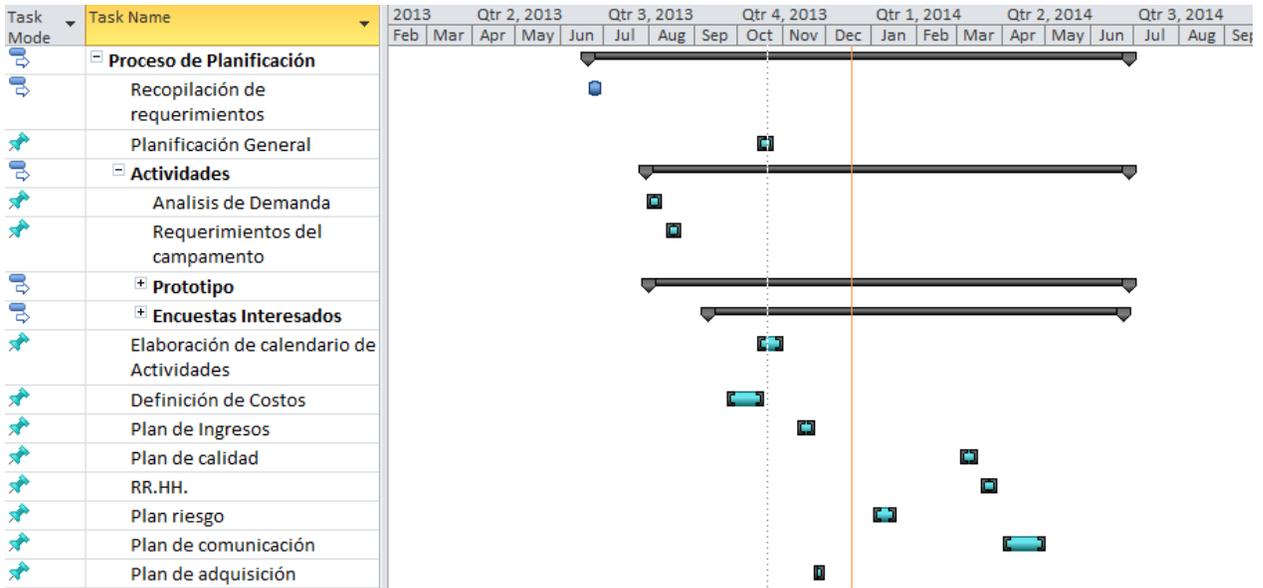


Ilustración 5: Carta Gantt Proceso de Planificación

Carta Gantt Proceso de Ejecución

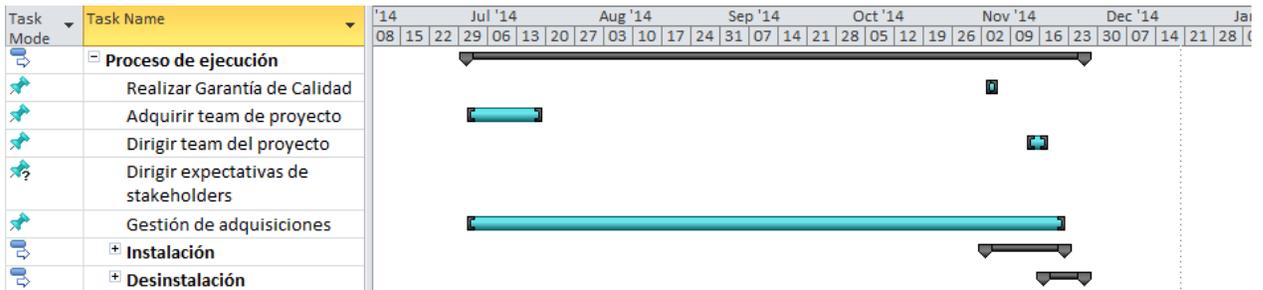


Ilustración 6: Carta Gantt Proceso de Ejecución

Carta Gantt Proceso de Monitoreo y Control

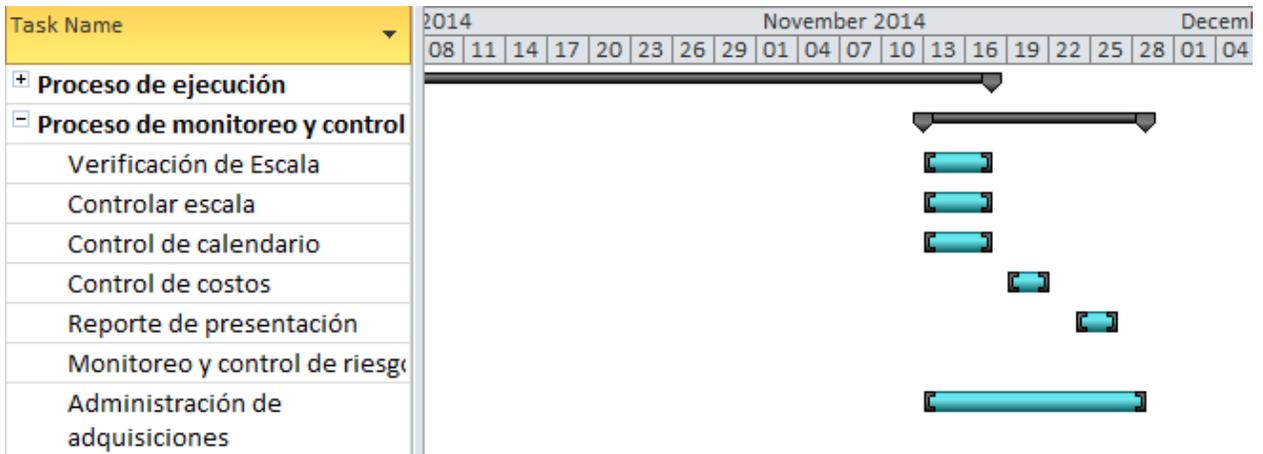


Ilustración 7: Carta Gantt Proceso de Monitoreo y Control

Carta Gantt Proceso de Cierre

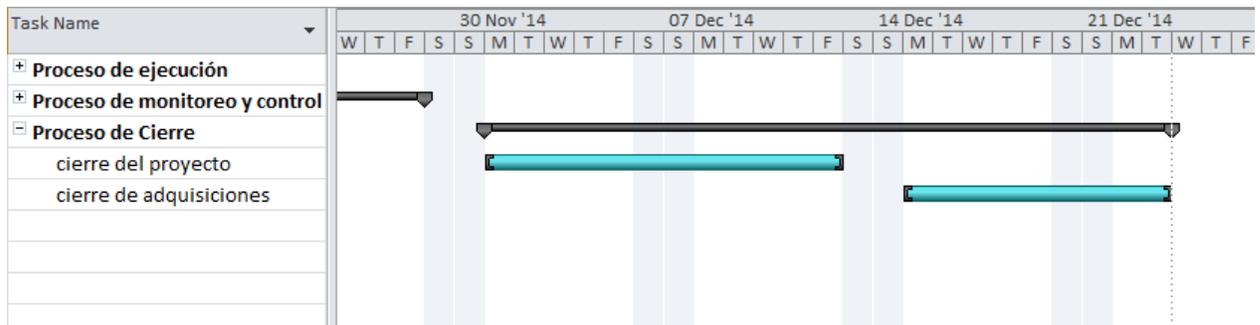


Ilustración 8: Carta Gantt Proceso de Cierre

6 ANÁLISIS DE DEMANDA

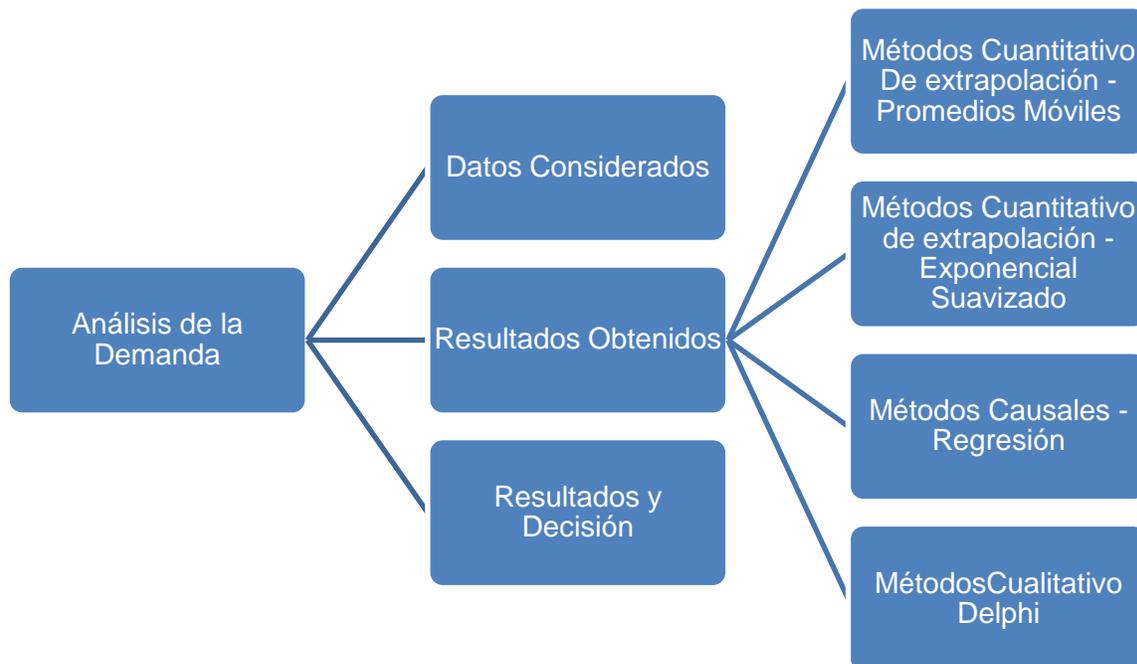


Ilustración 9: Esquema Análisis de Demanda

6.1 Datos considerados

Para realizar un análisis de la demanda, se consideran las fichas técnicas de los equipos participantes y además, la información de los voluntarios de la O.N.G. de las versiones anteriores. Los participantes se clasifican en 2 categorías: Desafío Solar Atacama (DSA) y La Ruta Solar (LRS), obteniendo 11 equipos participantes, de los cuales 2 son de la categoría DSA y 9 de LRS, con un total de 167 participantes. La cantidad y la clasificación de los participantes de la carrera para el 2011 se resumen en la siguiente tabla (Anexos 11.5):

Tabla 9: Resumen participantes año 2011

Categoría	Número de equipos	Total Participantes	Part. Prom. Por Equipo
DSA	2	86	43
LRS	9	81*	10,1
TOTAL	11	187	17

*no considera los participantes del equipo "Edu-car"

De manera análoga se obtiene la información para el año 2012, con la única salvedad de que para este año se cuenta con la cantidad de vehículos asociados^{vi} a cada equipo, obteniendo un total de 6 equipos de categoría DSA y 10 de LRS, con un total de 224 participantes y 42 vehículos asociados (Anexos 11.5).

Esto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 10: Resumen Participantes año 2012

Categoría	Número de equipos	Total participantes	Part. Prom. Por Equipo
DSA	6	113	18,8
LRS	10	111	11,1
TOTAL	16	224	14

Y de la misma manera para los vehículos:

Tabla 11: Total de vehículos asociados a la carrera

Categoría	Total vehículos asociados*	Vehículos Prom. Por equipo
DSA	19	3,2
LRS	23	2,3
TOTAL	42	2,6

Finalmente, la información asociada a la ONG, se resumen en esta tabla:

Tabla 12 : Participantes de la O.N.G.

PERSONAS ONG	
Observadores	17
Colaboradores	42
TOTAL	59

Fuente: Elaboración propia basada en la información recolectada.

Los observadores son personas que van dentro de uno de los vehículos escolta a los de carrera y tienen la función de velar que el equipo actúe según las bases de la competencia. Entre los colaboradores se cuentan a las personas ubicadas en los distintos puntos de control^{vii}, los mecánicos, los organizadores, etc.

^{vi} Los vehículos asociados son los vehículos que escoltan al vehículo de carrera; por reglamento debe haber uno delante y otro detrás del vehículo de carrera. Además, se consideran los otros vehículos adjuntos al equipo.

^{vii} Los puntos de control son lugares que están en la ruta de la carrera donde se revisa el buen funcionamiento de los vehículos y también de la carrera en sí.

6.2 Resultados del análisis de demanda

6.2.1 Método cuantitativo de extrapolación – Promedios Móviles

El libro *Modern Production/Operations management*[5] señala que "la metodología más simple considera dos pasos:

1. Seleccionar el número de periodos para el cual el promedio será computado. Este número, N, es llamado como el orden del promedio ponderado.
2. Tomar la demanda promedio para los recientes N periodos. Este promedio es el pronóstico de demanda para el siguiente periodo.

Dado que solamente se tiene 2 periodos, la fórmula queda:

$$\text{Número de equipos Pronosticados} = \frac{\text{Número de equipos 2011} + \text{Número de equipos 2012}}{2} \quad "$$

Aplicando la teoría al caso, se obtiene:

$$\text{Número de equipos Pronosticados DSA} = \frac{2 + 6}{2} = 4$$

Finalmente, considerando los participantes y el promedio de los vehículos^{viii} del año anterior, es decir, 18,8 y 3,2 respectivamente, se estiman 75 participantes de la categoría y 17 vehículos.

De manera análoga se estiman los participantes y vehículos de la categoría LRS, obteniendo los siguientes resultados:

$$\text{Número de equipos Pronosticados LRS} = \frac{9 + 10}{2} = 9,5$$

Considerando participantes y vehículos promedios del año anterior, es decir, 11,1 y 2,3 respectivamente, se estiman 106 participantes y 31 vehículos.

De ambos resultados y considerando además a las personas de la ONG, es decir, 14 observadores^{ix}, 42 colaboradores y 56 vehículos, se obtienen en total 237 participantes y 104 vehículos.

6.2.2 Método de extrapolación – Exponencial Suavizado

La misma bibliografía [5] señala: "En este método, el peso asignado a los periodos de demanda previos va decreciendo exponencialmente hasta que la

^{viii} Para los vehículos se consideraron los asociados y el de carrera.

^{ix} Se consideran 14, pues es la cantidad de equipos estimados

información se acabe. Así, la información más reciente recibe un mayor peso que la de información pasada.

$$\text{Base nueva} = a * \text{Nueva demanda} + (1-a) \text{Base Anterior.}''$$

Utilizando esta fórmula, y considerando que solo existen dos periodos, se obtiene:

$$\text{Pronostico}_{2014} = \alpha D_{2012} + (1 - \alpha) D_{2011}$$

Dando por resultado una estimación de 5 equipos en categoría DSA y 10 en categoría LRS. Mientras tanto, de la ONG se obtienen 15 observadores y 42 colaboradores.

Utilizando la cantidad de equipos con los vehículos promedios de versiones anteriores, se obtiene una estimación de 21 vehículos para categoría DSA, 33 vehículos para categoría LRS y 57 vehículos de la ONG, sumando un total de 111 vehículos.

6.2.3 Método explicatorio o causal

El método utilizado fue la Regresión Lineal, pues al haber dos periodos, la historia queda conformada por una línea.

Si se estiman 10 equipos de categoría DSA y 11 LRS, 21 observadores y 42 colaboradores, se obtiene por resultado 373 participantes y 141 vehículos en total.

6.2.4 Método cualitativo - Delphi

El método cualitativo considerado fue el Método Delphi. Para llevarlo a cabo, se organizó una reunión con el Luciano Silva (coordinador general), con Daniel Halpern (asesor), con Pablo Ahumada (coordinador general de Desafío Cero), con Gianni Tarsenti (director de finanzas) y con Daniel Albornoz.

El propósito de la reunión fue determinar factores involucrados en la estimación de la demanda. Se concluyó que los principales factores eran:

- Obligatoriedad del campamento para los participantes.
- Dos años de preparación para la próxima carrera en vez de uno.
- La experiencia que puedan vivir los equipos
- La conveniencia respecto a otras alternativas de hospedaje en el norte.
- La distancia que tengan que recorrer en vez de alojarse en otros hospedajes.

Luego de discutir estos factores, los participantes escriben en un papel en forma anónima, la cantidad de personas que creen que irán al campamento. Luego, se revelan y se discuten los resultados.

Se obtiene como resultado un total de 359 participantes (para mayor detalle ver tabla de Anexos). De ellos, 59 son miembros de la ONG y los otros 300 se distribuyen de la misma manera que en la versión anterior, obteniendo 151 de la categoría D.S.A. y 149 para la categoría L.R.S.

6.3 Resultados y decisión

A modo de resumen, se obtienen los siguientes resultados respecto a la cantidad de participantes:

Tabla 13: Resumen de resultados históricos

Categoría	Participantes 2011	Participantes 2012
Categoría DSA	86	113
Categoría LRS	81	111
ONG	sin inf.	59
TOTAL	167	283

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Resumen de estimación de participantes para el año 2014 según tipo de modelo

Categoría	Causal - Regresión	Cualitativo - Expertos
Categoría DSA	188	151
Categoría LRS	122	149
ONG	63	59
TOTAL	373	359

Y de manera análoga para vehículos:

Tabla 15: Resumen de resultados obtenidos para vehículos según los distintos métodos considerados

Categoría	Año 2012
Categoría DSA	25
Categoría LRS	33
ONG	14
TOTAL	72

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Resumen de estimación de vehículos para el año 2014 según tipo de modelo

Categoría	Causal- Regresión
Categoría DSA	42
Categoría LRS	36
ONG	21
TOTAL	99

Fuente: Elaboración propia

*Se discutió si la cantidad de vehículos por categoría debía ser de manera proporcional igual a las veces anteriores.

Finalmente, como se menciona en el marco conceptual, cuando el tipo de proyectos requiere una precisión media durante un horizonte de tiempo largo y donde el servicio es único con un nivel gerencial alto, la bibliografía recomienda enfocarse en los métodos causales como la regresión y en los cualitativos como el método Delphi.

Por lo tanto, considerando ambos métodos y promediando, se obtiene:

Tabla 17: Decisión sobre demanda a considerar

Categoría	Participantes	Equipos	Participantes por equipo
Categoría DSA	170	9	19
Categoría LRS	136	12	11
ONG	61		
Anexos	33		
TOTAL	400	21	30

Las 33 personas en "Anexos" corresponden a la prensa y a invitados especiales. Por lo tanto, la cantidad total estimada de participantes del evento es de 400 personas, cantidad que se considera para los distintos requerimientos.

7 CAMPAMENTO Y DISEÑO

7.1 Recopilación de requisitos

Para determinar cuáles son los requisitos que debe cumplir el campamento, se sostiene una reunión con el director de La Ruta Solar, Leandro Valencia, en la cual se establecen los principales requisitos que son:

- **Comunicación fluida con los equipos:** Una de las grandes ventajas que proporciona el campamento es que reúne a los equipos en un mismo lugar, a diferencia de lo que ocurría en las versiones anteriores: como los equipos estaban en distintos lugares, la comunicación con ellos resultaba difícil. Por lo tanto, la instancia de tener una buena comunicación con los equipos es fundamental para aprovechar al máximo el campamento.
- **Espacio para compartir:** Como se menciona en el punto anterior, el campamento debe ser un espacio que facilite la comunicación entre los equipos, con el fin de compartir experiencias profesionales. Es necesario considerar un espacio común donde los equipos puedan realizar actividades para este fin.
- **Impactar mediáticamente:** En oportunidades anteriores, la prensa no le daba cobertura a la Carrera Solar Atacama. Esto ocurría debido a que los equipos no estaban establecidos en un punto fijo. Con la creación del campamento se debe facilitar un espacio para el intercambio entre la prensa y los equipos.
- **Facilitar logística a los equipos:** El campamento debe ser un aporte para los equipos en términos de logística, facilitando la llegada de los equipos al lugar donde está establecido; además debe ser atractivo para los participantes, considerando otras opciones que existen en la región.

7.2 Alcances del proyecto

El desarrollo del proyecto atraviesa todas las etapas de dirección de la proyectos: iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y control y, por último, cierre. Además considera diferentes áreas de desarrollo del proyecto, así como los requerimientos, los costos, las actividades y otros.

Se propondrán tres niveles de servicios, los cuales serán discutidos por la dirección de la ONG con la finalidad de decidir cuál de ellos es el que tiene mayores probabilidades de éxito.

El proyecto del campamento excluye lo relativo a la carrera en sí, por ende, no se consideran credenciales, publicidad y aspectos de comunicación general. Pero sí se considera lo relativo a características de los auspiciadores.

Debido a que el proyecto debe pasar por todas las etapas, incluso por las etapas posteriores a la realización de la carrera, durará hasta fines del año 2014. Según los resultados y evaluaciones que se presenten, se tomará la decisión de considerar el mismo proyecto para ediciones posteriores.

7.3 Requerimientos del campamento

7.3.1 Requerimientos de construcción

Se considera lo siguiente:

- Los pasillos deben estar libre de obstáculos y éstos deben ser de a lo menos 1,5 metros de ancho.
- Se deben tomar precauciones dadas las condiciones climáticas del lugar.
- Se consideran separaciones para evitar conflicto entre equipos.
- Las calles son más amplias que la norma, siendo de 3,5 metros para cada sentido.
- Los espacios son demarcados y separados para que cada equipo pueda disponer del espacio sin conflictos con otros participantes.
- Se considera un cierre perimetral para evitar el ingreso de personas externas no autorizadas para estar en el campamento.

7.3.2 Requerimiento de espacio

Dada las normativas relacionadas al proyecto se han estimado los espacios necesarios para cada fin. En primera instancia, se consideran los elementos que estarán presentes de la siguiente manera:

Tabla 18: Tamaños estimados según elemento considerado

Elemento	Largo (m)	Ancho (m)	Total (m ²)	Cantidad	TOTAL (m ²)
Carpas	2,16	1	2,16	397	857,52
Vehi. Asoc	5,3	3	15,9	73	1160,7
Vehi. Comp DSA	5	5	25	9	225
vehi. Comp LRS	4	4	16	12	192
Organización	4	4	16	1	16
Espacio común A y B			1,3	100	130
Espacio común C			1,5	150	225
Espacios sanitarios					104,14
Duchas	1,2	1,2	1,44	40	57,6
Excusados	1,2	1,2	1,44	26	37,44
Lavamanos	0,5	0,7	0,35	26	9,1
Remolque DSA	5	1,5	7,5	9	67,5
Remolque LRS	2,5	1,5	3,75	12	45
Otros Espacios					200
Cocina	18	2	36	1	36

Fuente: Elaboración propia

Donde se han tomado medidas de referencia para cada ítem de la siguiente manera:

- Carpa: Se ha tomado la medida de una carpa individual, cuyo espacio individual es mayor que la de una carpa para un mayor número de personas, pues en este caso se tendría que dividir el espacio según el número de personas que ocupará la carpa.
- Vehículo de Competencia: Se considera tamaño de los toldos con suficiente capacidad para que se ubique el vehículo de competencia y que el equipo pueda trabajar en él.
- Espacio Común A y B: Se refieren al toldo (A) o la Carpa (B), donde se pueden realizar actividades y donde los participantes pueden comer. Esto corresponde a 100 m².
- Espacio Común C. Corresponde a una carpa de mayor tamaño (150 m²), que cumple la misma función que la mencionada en el punto anterior.
- Espacio Sanitario: Se han considerado las medidas estándares de baños químicos.
- Remolques: Tanto para la categoría DSA como para la LRS, el tamaño de los remolques va de acuerdo al tamaño de los vehículos de competencia.
- Cocina: Espacio destinado a la preparación de los alimentos.

En base a esto, se hace una estimación del tamaño del espacio necesario para categoría, considerando los datos obtenidos en la sección de análisis de demanda. Los resultados son:

Tabla 19: Tamaños considerados según grupo de participantes

Categoría	Espacio (m²)
Espacio DSA	122,74
Espacio LRS	83,56
ONG	370,36
Anexos	192

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, ya que esos son los espacios mínimos, se multiplican por un factor de comodidad. A continuación se muestra el detalle de los espacios y lo considerado para el prototipo:

Tabla 20: Espacios por categoría y prototipo

	ESPACIO MÍNIMO (m ²)	FACTOR ACOMOD.	ESPACIO ESTIMADO (m ²)	PROTIPO (m ²)	CANTIDAD	TOTAL PROT. (m ²)
Espacio DSA	122,74	1,5	184,11	198	9	1782
Espacio LRS	83,56	1,5	125,34	126	12	1512
Pasillos centrales	1104			2324	1	2324
Pasillos auxiliares	396			27	22	594
ONG	370,36	1,5	555,54	558	1	558
Anexos	192	1,5	288	288	1	288
Espacio común	150	1		162	1	162
Baños	104	1,3	135,2	144	1	144
Cocina	54			54	1	54
Energía				90	1	90
Otros				720	1	720
TOTAL						8228

7.3.3 Requerimientos de agua

Según el Artículo 14 del D.S. N°594 sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, se requiere de 100 litros de agua potable por persona y por día. Por lo tanto, multiplicando por la cantidad de personas, se necesita de 40.000 litros de agua por día, es decir, 160.000 litros para todo el evento. En el peor de los casos, es decir, de no haber agua potable, se ha considerado arrendar un camión Aljibe con capacidad de 200.000 litros.

7.3.4 Requerimientos higiénicos

Siguiendo la tabla del Artículo 23 del D.S. N°594, se requiere un mínimo de 26 excusados, 26 lavatorios y 40 duchas para 400 personas. Para el proyecto se contempla el uso de baños químicos "Premium", los cuales cuentan con lavatorio, excusado y urinario. Además, se cuenta con duchas que tienen el mismo formato de los baños químicos.

Además, debe haber servicios para varones y para damas separadamente, es decir, no pueden haber baños mixtos. Por otro lado, los baños no pueden estar a más de 74m de distancia del lugar de trabajo.

En cuanto al suministro de papel higiénico, se estima un total de 9600m para 400 personas durante 4 días de servicio. Además, se ha estimado un total de 4,8kg de jabón líquido para igual cantidad de personas y días.

7.3.5 Requerimientos de seguridad

Se requiere de salidas de seguridad adecuadamente indicadas; se contempla la instalación de 30 señales de vías de evacuación. Por otro lado, dado el valor de los vehículos, es necesario un cercado perimetral del recinto.

7.3.5.1 Prevención de incendios

Lo siguiente se considera para el prototipo:

- El extintor más adecuado es el de tipo ABC
- Se deben colocar 27 señales de extintor.
- Se ha estimado un mínimo de 27 extintores para el campamento; 6 de ellos son de tipo ABC, con capacidad de extinción de 10A, un peso de 6kg y un radio de desplazamiento de 13m, mientras que los restantes 21 son de tipo ABC, con capacidad de extinción de 6A, un peso de 4 Kg. y un radio de desplazamiento de 11m.
- Se debe analizar cuáles los mejores puntos para instalar los extintores.

7.3.6 Requerimiento Eléctrico.

Se cuenta con un generador eléctrico con capacidad suficiente para todo el campamento. Otros implementos a considerar son interruptores, enchufes, soquetes, ampolletas, cableado, cajas de distribución, tubos PVC, curva PVC y copla PVC. Finalmente, el uso de interruptores automáticos permitirá un máximo de conexión por equipo que, de ser excedido, solo afectaría al equipo que no cumpla con este límite. Para equipos tecnológicos que requieran una mayor potencia, se destina una zona especial para ocuparlos.

7.3.6.1 Iluminación

Se consideran dos tipos de iluminación: en primer lugar, las correspondientes a los pasillos centrales por donde transitan las personas y los vehículos; en segundo lugar, la iluminación interna de cada zona. Para las del primer tipo, se considera la utilización de focos halógenos de 150W. Estos van instalados en pilares que sostienen 1 o 2 focos según el ángulo que se quiera obtener. Por lo tanto, se requieren 27 focos halógenos y 15 pilares. Para la iluminación interna se considera un total de 48 focos.

7.3.6.2 Canalización y otros dispositivos

Además de la iluminación, existe una serie de requisitos eléctricos para el consumo de los participantes, organizados en la siguiente tabla:

Tabla 21: Elementos considerados en el circuito

Elemento	Cantidad	Unidad
Generador Eléctrico	1	Unidad
Interruptores	33	Unidad
Soquetes	48	Unidad
Enchufes	43	Unidad
Ampolletas	48	Unidad
Cables	1200	M
Cajas para distribución	70	Unidad
Tubos PVC	1200	M
Curva PVC	200	Unidad
Copla PVC Circuito	200	Unidad

7.3.6.3 Potencia requerida

La generación eléctrica debe ser capaz de permitir el funcionamiento de todos los equipos eléctricos a la vez (en caso crítico). A continuación se realiza un desglose con los requerimientos para cada categoría de la siguiente manera:

Tabla 22: Capacidad eléctrica requerida

Cantidad	Descripción	Potencia requerida unitaria (W)	Potencia requerida Total (W)
27	Alumbrado de Calles Focos Halog.	150	4050
48	Alumbrado de Sectores	20	960
21	Consumo Eléctrico estimado por equipo	700	14700
1	Consumo Eléctrico Zona ONG	500	500
1	Consumo Eléctrico Zona Anexos	500	500
1	Consumo Eléctrico Carpa Central	6000	6000
1	Zona de alto consumo	3000	3000
TOTAL			26710

7.3.6.4 Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica debe ser llevada a cabo por un especialista; por ello se ha establecido contacto con la empresa IElectrica. Con el fin de conseguir un presupuesto aproximado, se les envía un correo con los planos del campamento y los requerimientos eléctricos; luego se espera la respuesta de la empresa. En caso de confirmar la cotización, en etapas posteriores se deben enviar planos estándares para llevar a cabo la instalación.

7.3.7 Requerimiento medio ambiental

Debido a la preocupación existente por la protección del medio ambiente, se ha considerado tomar algunas medidas de reciclaje. Si bien se puede evaluar la instalación de puntos limpios para el campamento, es importante averiguar antes si existen plantas de reciclaje en la zona. Por esta razón, se establece contacto con la empresa Calama Recicla, la cual tiene la misión de “entregar un servicio de reciclaje de excelencia diseñado a la medida de cada uno de nuestros clientes, cuidando el medio ambiente, mediante la disposición sustentable de sus residuos”.

7.4 Diseño de prototipo

7.4.1 Plano del Campamento

Dados los requerimientos de espacio antes mencionados, se realiza un plano del campamento, el cual considera los espacios requeridos para cada fin.

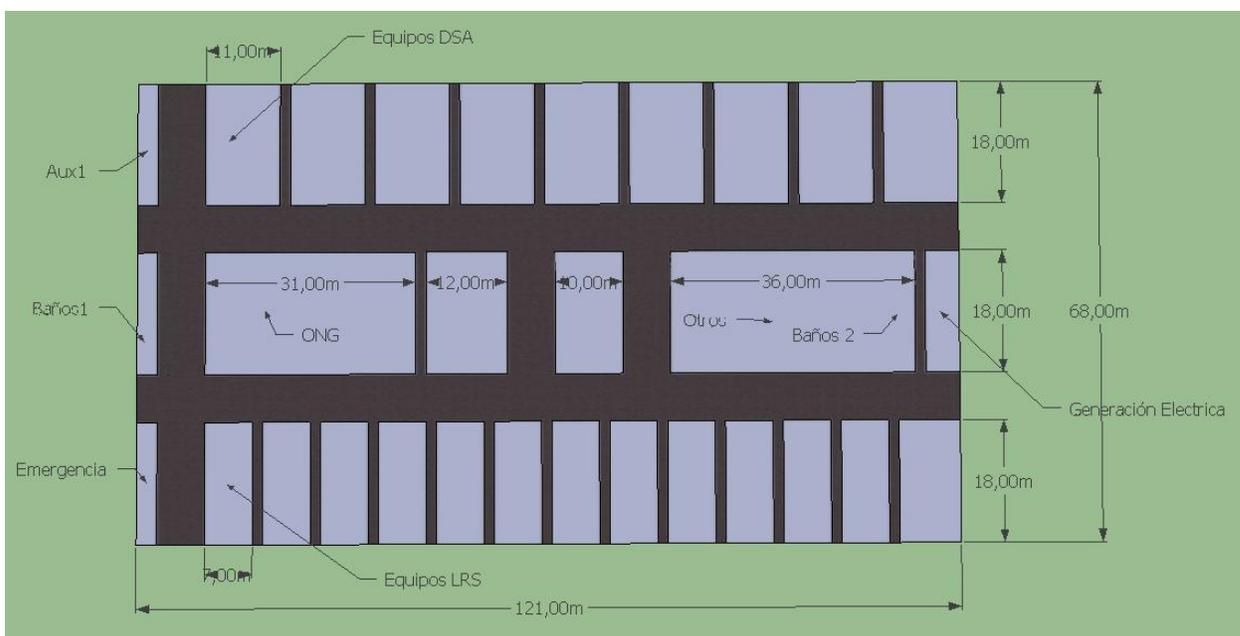


Ilustración 10: Layout Diseño Campamento

Tabla 23: Leyenda del Layout

Nombre Zona	Descripción
Aux 1	Espacio destinado para vehículos de invitados especiales
DSA 1-9	Espacio destinado a los equipos de la categoría Desafío Solar Atacama
Baños 1	Espacio destinado a baños
ONG	Espacio destinado a participantes de la ONG
Común	Espacio destinado para fines comunes y cocina
Anexos	Espacio destinado a invitados especiales.
Otros	Espacios destinados para otros fines

Baños 2	Espacio destinado a baños
Emergencia	Espacio destinado a vehículos de emergencia.
LRS 1 -12	Espacio destinado a los equipos de la categoría La Ruta Solar

7.4.2 Desarrollo del prototipo

A partir del *layout*, se realiza una maqueta con la herramienta *SketchUp* de *Google*, la cual permite realizar un diseño en 3D de las distintas instalaciones (los espacios en blanco se han dejado así por limitaciones del programa y por ser repetitivos):

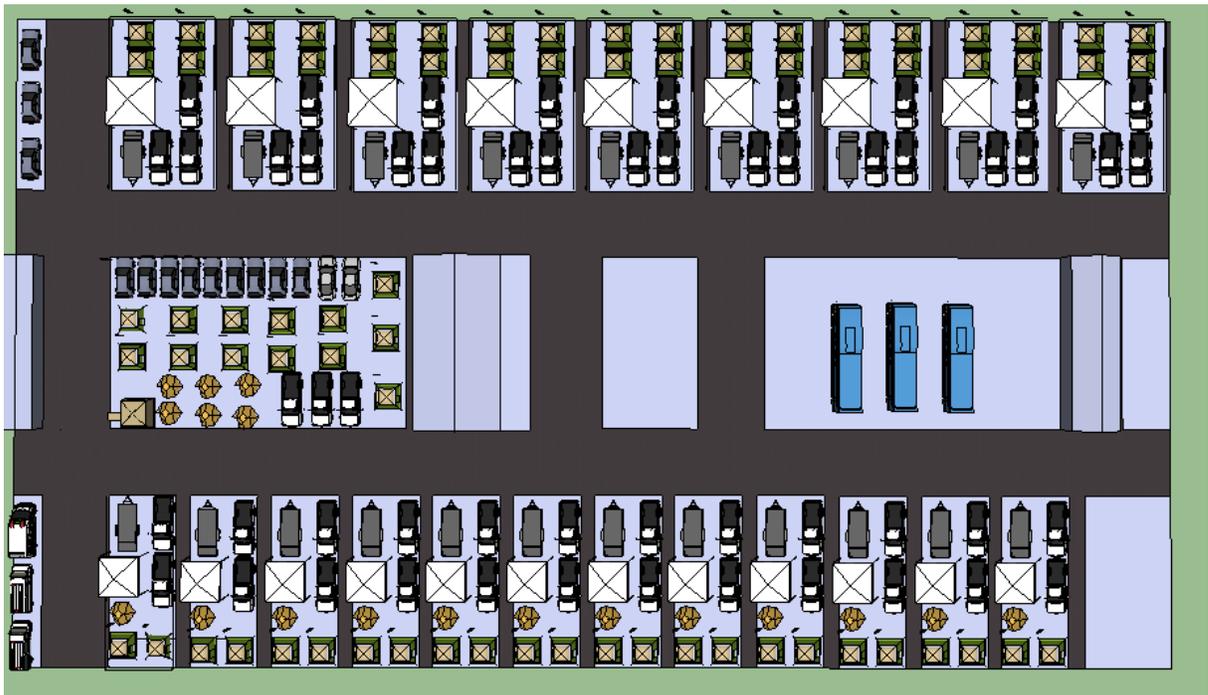


Ilustración 11: Vista de la planta del prototipo

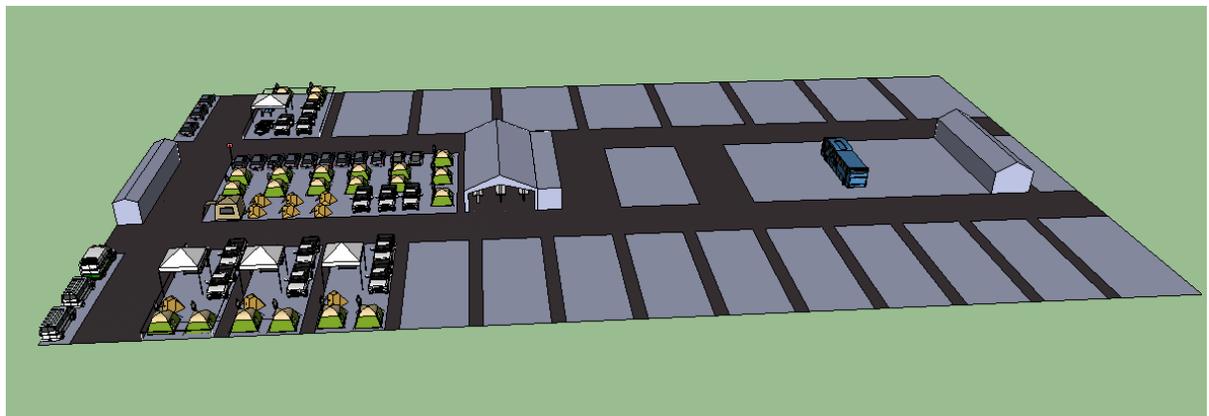


Ilustración 12: Vista 3D del prototipo

7.4.3 Diseño de iluminación externa.

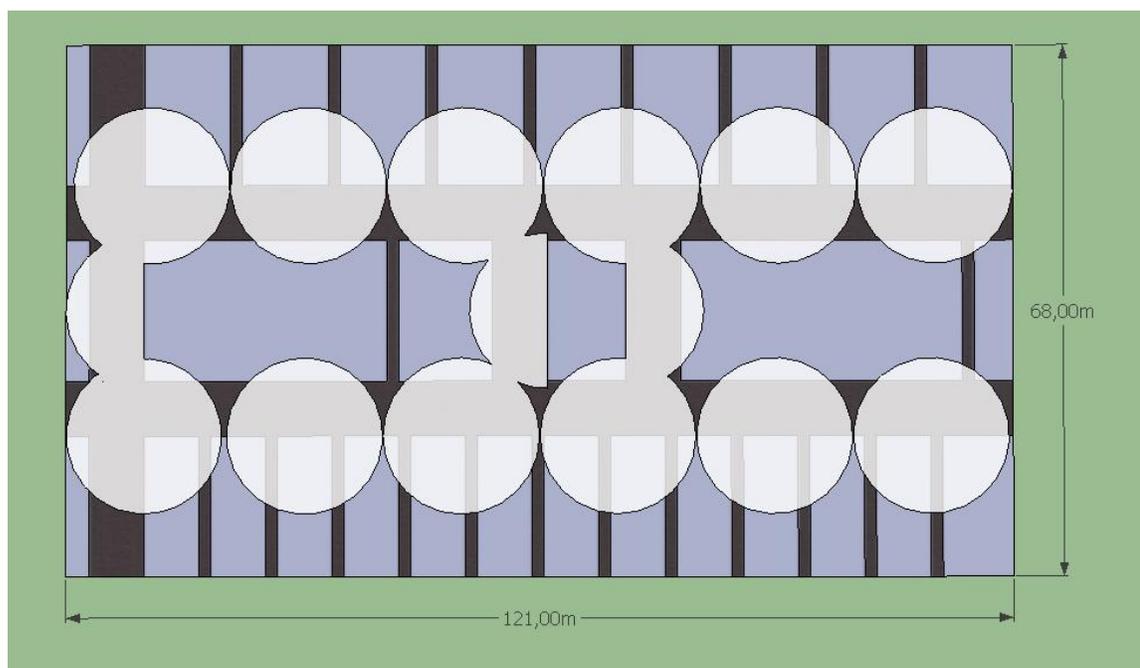


Ilustración 13: Diseño de iluminación externa

7.4.4 Diseño de iluminación Interna

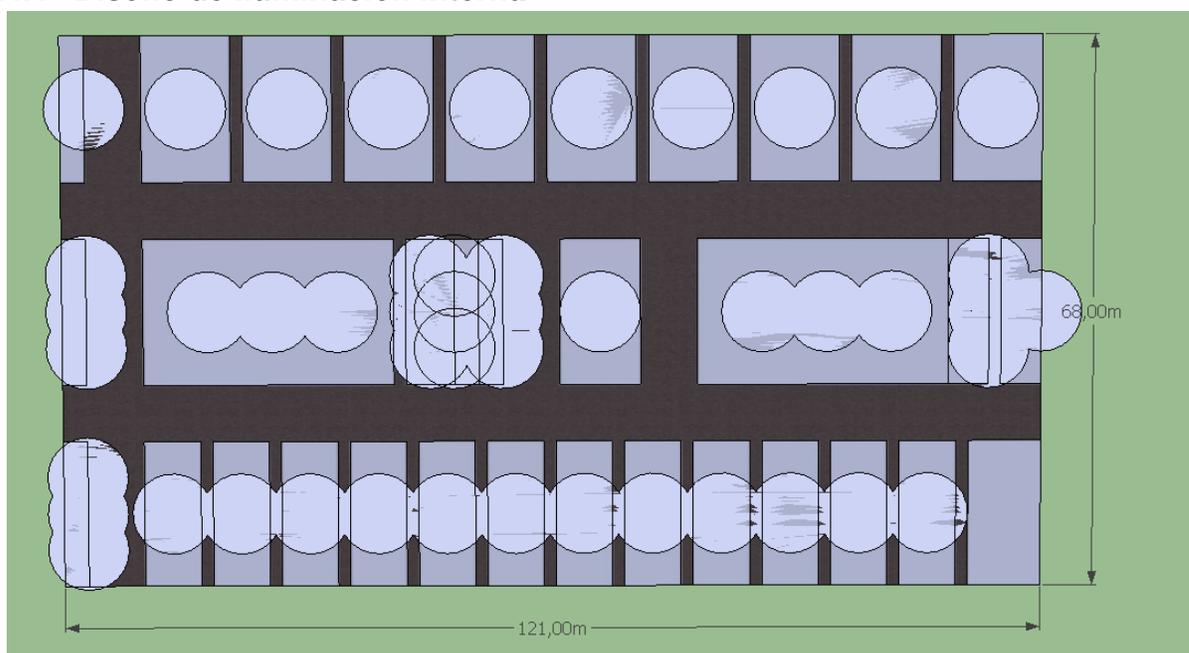


Ilustración 14: Diseño de iluminación interna

7.4.5 Diseño de distribución de extintores

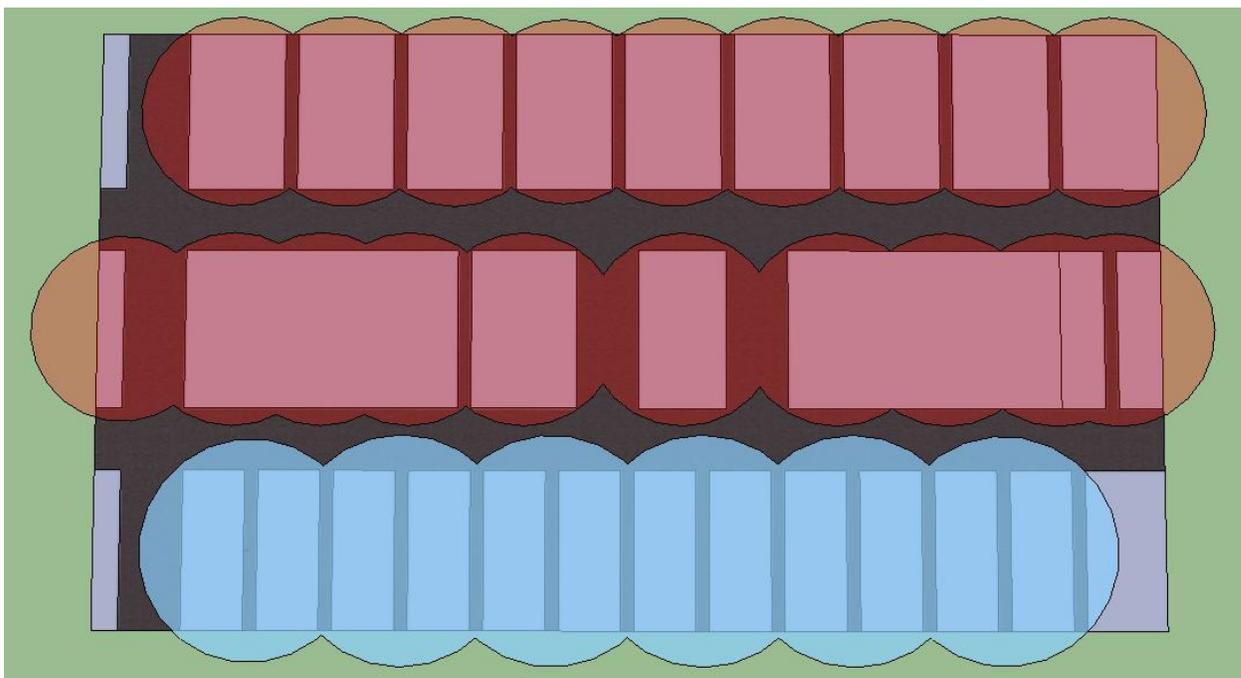


Ilustración 15: Diseño de distribución de extintores

Tabla 24: Leyenda de distribución de extintores

Color	Peso de Extintor (Kg)	Capacidad de extinción (A)	Radio de Desplazamiento (m)
	4	6	11
	6	10	13

7.4.6 Ubicación del Campamento

Para decidir la ubicación del campamento se consideran los siguientes factores:

- Distancias entre las ciudades potenciales al inicio y término de cada tramo.
- Condiciones de alojamiento.
- Lugares potenciales de ubicación.

Para el primer punto, el recorrido de la carrera es como se muestra a continuación:

Tabla 25: Recorrido de la Carrera Solar Atacama

Día	Origen	Destino	Distancia (Km)
Día 1	Humberstone	Calama	280
Día 2	Calama	San Pedro de Atacama	180
Día 4	Calama	La Portada	319
Día 5	Salitrera Chacabuco	Humberstone	352
Total			1131

Posteriormente, se toman en consideración las ciudades aledañas al recorrido de la carrera, estas son:

- Calama
- Chacabuco
- Humberstone
- Pozo Almonte
- San Pedro de Atacama
- Toconao
- Tocopilla

Se analizan las distancias respecto al inicio y término de cada tramo de la carrera, pues los participantes se desplazarán desde el campamento al inicio del tramo y, posteriormente, desde el final del tramo hasta el campamento. Las distancias mencionadas corresponden a:

Tabla 26: Distancias entre localidades

	DISTANCIA AL ORIGEN (Km)				DISTANCIA AL DESTINO (Km)				TOTAL RECORRIDO (Km)
	Día 1	Día 2	Día 4	Día 5	Día 1	Día 2	Día 4	Día 5	
Calama	271	0	0	105	46	87	200	270	979
Chacabuco	326	105	105	0	102	148	91	328	1205
Humberstone	0	270	270	328	234	347	372	0	1821
Pozo Almonte	6	261	261	322	228	338	364	5	1785
San Pedro de Atacama	345	87	87	147	133	0	239	343	1381
Tocopilla	218	138	138	131	93	224	158	144	1244

*Distancias aproximadas medidas con herramienta de *Google Earth*.

Fuente: Elaboración propia

A partir de las tablas anteriores, se puede apreciar que Humberstone y Pozo Almonte se encuentran muy distanciados de las demás ciudades, por lo que se decide descartarlas. Por el mismo motivo, tampoco se consideran las distancias desde el origen del tramo 1 ni el destino del tramo 5, resultando de la siguiente manera:

Tabla 27: Distancias entre localidades 2

	DISTANCIA AL ORIGEN (Km)			DISTANCIA AL DESTINO (Km)			TOTAL RECORRIDO (Km)
	Día 2	Día 4	Día 5	Día 1	Día 2	Día 4	
Calama	0	0	105	46	87	200	438
Chacabuco	105	105	0	102	148	91	551
San Pedro de Atacama	87	87	147	133	0	239	693
Tocopilla	138	138	131	93	224	158	882

*Distancias aproximadas medidas con herramienta de *Google Earth*

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se puede notar que Calama es la ciudad donde las distancias a los puntos de origen y de destino son menores, siendo la mejor opción en cuanto a distancia.

A partir de comentarios tanto de participantes de las versiones anteriores como de miembros de La Ruta Solar, se entiende que Calama es el lugar donde más problemas de hospedaje ha habido. Este dato hace aún más conveniente la idea de colocar un campamento en dicha ciudad.

En consecuencia, se traza un perímetro de 5km alrededor del centro de Calama para que el campamento se encuentre en las cercanías de la ciudad y así poder conseguir víveres u otros implementos que puedan requerir la organización o los equipos.

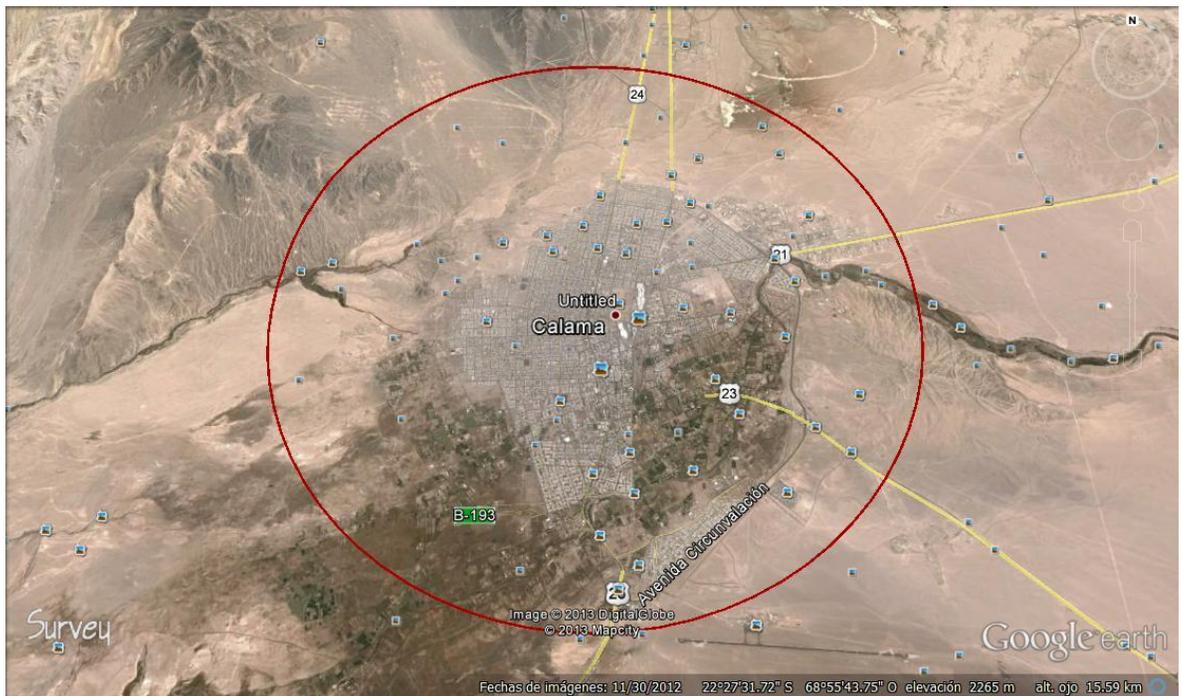


Ilustración 16: Perímetro de 5 Km desde Centro de Calama

Luego de estudiar varios lugares y tener conversaciones con autoridades de la zona, uno de los potenciales lugares corresponde al Parque El Loa, que se ubica en el sector sur de Calama:

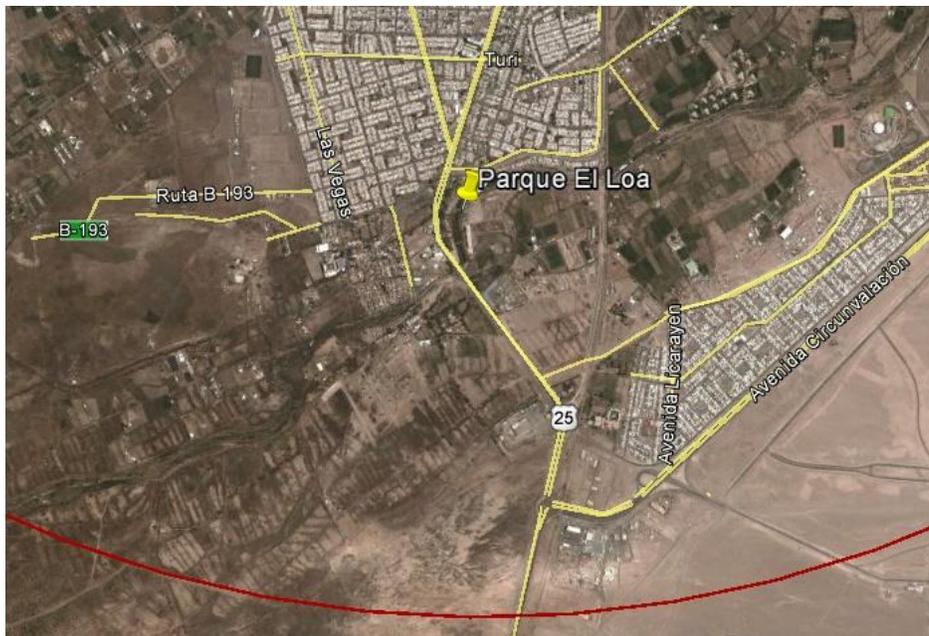


Ilustración 17: Ubicación de Parque El Loa en Calama



Ilustración 18: Vista panorámica de Parque El Loa

Fuente: www.panoramio.com

El Parque El Loa se ha posicionado como “el principal Centro de Eventos Culturales y Turísticos de la comuna. En este lugar se realizan actividades masivas de gran importancia. Entre ellas, la Feria de la Provincia El Loa (Feploa), el Festival de Jazz en El Loa, el Festival de Aniversario de Calama y las celebraciones del Mes de la Patria” [11]. Dadas estas características, es un lugar con una importancia cultural acorde con la Carrera Solar Atacama.

Ubicado a 3 kilómetros al sur del centro de Calama, cuenta con balnearios habilitados, multicanchas y museos. Además, con 7 mil metros cuadrados pavimentados, es un lugar ideal para cuidar a los vehículos en competencia. Finalmente, cuenta con iluminación y electrificación necesaria para los equipos, lo cual disminuiría considerablemente los costos asociados a la realización del campamento.

Por todas estas características, el Parque El Loa tiene un gran potencial para poder realizar allí el campamento. Sin embargo, en caso de no conseguir utilizar el Parque El Loa para la fecha de la carrera, para efectos de este trabajo y en especial para efectos de gastos, se contempla la instalación del campamento en un lugar de tierra, nivelado, sin instalación de agua potable e iluminación.

7.4.7 Encuesta Participantes

Con el fin de recibir retroalimentación por parte de los participantes durante el diseño del campamento, se realiza una encuesta diseñada con el programa *InfoPath* de *Microsoft Office*, en la cual se solicita lo siguiente:

- Datos del encuestado:
 - Nombre del Encuestado
 - Nombre del Equipo
 - Nombre de la Institución
 - Teléfono y mail de contacto
 - Fecha de la encuesta
- Preguntas:
 - ¿Cómo han sido las anteriores carreras en cuanto a temas logísticos?
 - ¿Cómo ayudaría el campamento al equipo en temas logísticos?
 - En cuanto a los requisitos del campamento, ¿Cómo los evaluaría?
 - En cuanto a los espacios considerados, ¿Cómo los evaluaría?
 - En cuanto a la distribución de espacios, ¿Cómo los evaluaría?
 - ¿Cómo satisface las necesidades de los equipos?
 - En cuanto a la cantidad de participantes considerados por equipos, ¿cómo lo evaluaría?
 - En cuanto a la seguridad considerada, ¿Cómo la evaluaría?
 - En cuanto a los servicios higiénicos, ¿Cómo los evaluaría?
 - En cuanto a la iluminación considerada, ¿Cómo la evaluaría?
 - En cuanto a las oportunidades que pueda generar el campamento, ¿Cómo las evaluaría?
 - En comparación a otras posibilidades de alojamiento, ¿Cómo resulta ser el campamento?

La idea final de la encuesta es hacer participar a los miembros de los equipos en el diseño del campamento para que sea un proyecto en el cual los usuarios finales estén involucrados. La encuesta se realiza en 2 etapas: en la primera se detectan los puntos críticos que deben ser modificados, y en la segunda etapa se analiza si han habido cambios y si existe una mejora en la evaluación que hacen los participantes del diseño del campamento.

8 RECURSOS HUMANOS

El campamento requiere de los mismos voluntarios y trabajadores que la organización dispone para la Carrera Solar Atacama, por lo cual no se incurrirán en costos extras por este concepto. En este apartado se propone un organigrama en donde se muestran las áreas más pertinentes para la coordinación y ejecución del proyecto. Sin embargo, no se visualizan los cargos con detalle, pues dependerá en gran medida del personal que se disponga en fechas cercanas al desarrollo de la carrera.



Ilustración 19: Organigrama de organización del campamento

- **Dirección del Proyecto:** Será formado por algunos miembros del directorio de la organización, quienes dirigirán al coordinador general del campamento a través de una visión estratégica.
- **Coordinación General:** Debe permitir que los encargados puedan cumplir con los objetivos. Por otro lado, debe controlar la planificación con el fin de cumplir con los objetivos planteados. Finalmente, debe generar un reporte final que muestre con detalle las eventualidades ocurridas en el campamento para aprender de estas experiencias y obtener recomendaciones para eventos futuros.
- **Abastecimiento:** El encargado de abastecimiento es responsable de los contratos con los proveedores y de coordinar la recepción de los productos, además debe controlar que estos se encuentren en buen estado. Finalmente, se encarga de la devolución de los productos en arriendo y revisión del cumplimiento de los contratos establecidos.

- Logística: Se encargará principalmente de la instalación y desinstalación del campamento, como también de la distribución de los espacios. Debe cumplir con el plan de calidad del campamento, especialmente en lo que se refiere al impacto ambiental que pueda generar.
- Seguridad: La principal labor es de inspección de las instalaciones, ya sea eléctricas como estructurales. También debe hacerse cargo de implementos de seguridad como extintores y salidas de emergencia, los cuales deben estar en correcto funcionamiento durante toda la duración del campamento.
- Finanzas: Lleva el control de costos y presupuestos de toda actividad relacionada con el campamento.
- Recursos Humanos: Se debe enfocar principalmente a la captación y dirección de los trabajadores del campamento para que exista un equilibrio y cobertura suficiente en las áreas dispuestas en este organigrama. También debe generar una evaluación de desempeño para proponer mejoras en las contrataciones futuras.

9 PLAN DE ADQUISIONES

El plan de adquisiciones desglosa y especifica las empresas que pueden prestar el servicio o vender el producto. Además se incluye una fecha de contrato en el caso de empresas de servicio y el contacto con el cual se han realizado negociaciones, mientras que los valores respectivos a cada servicio han sido considerados en la sección "Costos" (Anexos 11.7).

Tabla 28: Fecha de contrato de empresas de servicios

Servicio	Empresa	Fecha de contrato	Contacto
Instalación de Carpas	Carpas Medina	31 julio 2014	Roberto Gangas
Arriendo de baños químicos	Servi Ambiente	31 agosto 2014	Gloria Soler
Instalación Eléctrica*	IElectrica	31 Septiembre 2014	Yerko Marinovic V.
Servicio de Reciclaje	Calama Recicla	13 octubre 2014	Natalia Pavéz

*IElectrica solicita enviar planos eléctricos con las especificaciones técnicas con anterioridad

Los productos, han sido cotizados en su mayoría en Homecenter Sodimac por los siguientes motivos:

- Al igual que Easy, su mayor competidor, tiene sucursal en Calama. La sucursal de Sodimac se encuentra ubicada en Balmaceda 3398 a 4 Km aproximadamente del Parque El Loa, mientras que la sucursal de Easy está ubicada en Av. Chorillos N°1759, a aproximadamente 4,5 Km del mismo lugar.
- El proveedor cuenta con casi todos los productos que se requieren para el campamento, evitando viajes innecesarios a otros proveedores.
- En ocasiones anteriores, este proveedor ha tenido tratos especiales con la ONG La Ruta Solar, a través de la donación de toldos, mesas y otros insumos. En comparación a otros proveedores, tiene una mayor cercanía con la organización.

El detalle de los proveedores y los productos se señalan a continuación:

Tabla 29: Productos y proveedores

PRODUCTO	PROVEEDOR
Construcción	
Huinchas 325 metros	Sodimac
Pilares 1 m separación equipos	Sodimac
Pilares Exterior	Sodimac
Malla Exterior rollo 100 m	Sodimac
Servicios Higiénicos	
Papel Higiénico	Indusmel
Jabón 10 L	Indusmel
Cloro bidones 5 L	Indusmel
Trapero	Indusmel
Basureros	Sodimac
Bolsas de basura 80 x 110 cm	Sodimac
Seguridad	
Letreros salida luces LED	Sodimac
Extintores de 4 kg	Sodimac
Extintores de 6 Kg	Sodimac
Señales Evacuación	Sodimac
Señales Extintores	Sodimac
Electricidad	
Generador Eléctrico	Sodimac
Interruptores	Sodimac
Soquetes	Sodimac
Enchufes	Sodimac
Ampolletas	Sodimac
Cableado	Sodimac
Cajas para distribución	Sodimac
Tubos PVC	Sodimac
Curva PVC	Sodimac
Copla PVC Circuito	Sodimac
Alimentación	
Tenedor Plásticos	DPS Chile
Cuchillos plásticos	DPS Chile
Cucharas Plásticas	DPS Chile

10 ANÁLISIS DE RIESGOS

En este apartado se detalla en términos generales los riesgos asociados al proyecto y las medidas que se han tomado para disminuir su impacto en el éxito del proyecto.

- **Baja participación:** El campamento está diseñado para 400 participantes según la estimación de demanda realizada. Una baja participación no afecta en gran medida en los resultados económicos del proyecto, pero si en los objetivos que tiene la realización del campamento, en particular no se conseguiría facilitar la comunicación, pues habrán muchos equipos fuera de campamento. Los esfuerzos destinados a este proyecto serían en vano. La mitigación de este factor se realiza en dos etapas: en el análisis de demanda realizado y en las encuestas que se llevarán a cabo durante siguientes etapas del proyecto, en donde se podrá evaluar el interés por el campamento.
- **Subestimación de demanda:** Análogo al anterior punto, una subestimación de participantes impactaría negativamente pues si bien el campamento cuenta con espacios adicionales, los espacios se verían reducidos e incluso podrían haber equipos que no pudieran participar del campamento. Para evitar en parte este riesgo, se ha formulado un método de pago escalonado, en el cual en cuanto más temprano se inscriban será más económico. De esta manera se puede obtener la mayor cantidad de equipos inscritos anticipadamente.
- **Bajo interés de comunidad y medios de prensa:** Otro requisito que debe cumplir el campamento es generar un impacto mediático importante. Para ello se han dispuestos espacios especiales para medios de prensa invitados. Pero también puede suceder que no haya suficiente interés por parte de la comunidad, para ello se deben destinar esfuerzos especiales en el diseño de las actividades de los días de campamento. Algunas de las sugerencias son realizar muestras de autos solares, destinar un espacio para Taller Solar (otro proyecto relacionado de la organización enfocado en el aprendizaje de energías solares para niños).
- **Financiamiento insuficiente:** La mayoría de los aportes realizados por empresas son promesas de palabra por lo que no están disponibles hasta el momento que se hacen efectivos. Para ello un equipo especialmente destinado para auspicios se encargará de realizar presentaciones a las empresas seleccionadas. Las empresas aportan la mayor parte del financiamiento del proyecto, por lo que podría poner en dificultades no solo la realización del campamento, sino que también el de la carrera.

- Accidentes y problemas de seguridad: La seguridad es tratada de manera especial en el proyecto de la Carrera Solar Atacama. Es por esto que un accidente al interior del campamento pondría como responsables a la organización. Para ello se han dispuesto de vehículos de seguridad, quienes estarán en constante comunicación con la organización. Por otro lado, existe el temor de robos dado que los vehículos y componentes son de alto valor, es así como el robo de alguno de los vehículos podría impactar fuertemente a toda la organización y al equipo en particular. Para este último punto, se han dispuesto de cierre perimetral, personal de Carabineros de Chile y además se sugiere la constante vigilancia realizada por los miembros de la ONG La Ruta Solar.
- Falta de personal en campamento: Una disminución en la cantidad de voluntarios, podría causar problemas de falta de personal para el campamento ya que los miembros deben ser distribuidos de manera tal de no afectar a la carrera. De faltar se deberá contratar a gente externa a la organización para cubrir el personal faltante.
- Problemas con los proveedores: Otro riesgo a considerar son los problemas de abastecimiento con los proveedores de productos y servicios. Por ello es necesario establecer contratos por escrito que garanticen una recepción a tiempo y oportuna de lo que se le solicita al proveedor, cumpliendo con los tiempos y condiciones acordadas.

11 EVALUACIÓN ECONÓMICA

11.1 Estimación de costos

Según los requerimientos antes señalados, se proponen 3 niveles de servicios:

- Básico: No incluye alimentación, por lo que cada equipo se haría responsable de proveerse de alimentos con anticipación. En cuanto al espacio común, este consiste en un toldo de menor medida que el del nivel avanzado.
- Intermedio: En este caso incluye alimentación, que en primera instancia sería provista directamente por la ONG o por alguna empresa auspiciadora. Además, posee una carpa en vez de un toldo, que es de las mismas dimensiones que el del nivel anterior.
- Avanzado: Considera lo mismo que el intermedio en cuanto a alimentación, pero se diferencia en el tipo de carpa que utilizará, siendo mayor tamaño.

Para la cotización de los productos se utilizó como principal referencia los precios publicados por Sodimac por tener una sucursal cerca del evento y por la cercanía que ha tenido con la organización como proveedor de materiales. Sin embargo, otros elementos no disponibles fueron cotizados en empresas especialistas.

A continuación se detallan los elementos considerados según la categoría:

Tabla 30: Costos relacionados a la construcción

Ítem	cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Construcción					
Huinchas 325 metros	5	Rollos	10.360	51.800	C
Pilares 1 m. sep. equipos	286	Pilares	403	115.353	C
Mesones y sillas A*	0				
Mesones y sillas B**	80	Personas	4.046	1.294.720	A
Mesones y sillas C***	120	Personas	4.046	1.942.080	A
Pilares Exterior	173		1.950	337.350	C
Malla Exterior rollo 100 m	4	Rollos	134.900	539.600	C

*Considerado para la configuración básica

**Considerado para la configuración intermedia

*** Considerado para la configuración avanzada

Tabla 31: Costos relacionados a carpas y toldos

Ítem	Cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Carpas y Toldos					
Toldo 5x5	9	toldos	178.500	6.426.000	A
Toldo 4x4	13	toldos	114.240	5.940.480	A
Toldo central A*	1	toldo	1.156.680	4.626.720	A
Toldo central B**	1	toldo	1.542.240	6.168.960	A
Toldo central C***	1	toldo	2.056.320	8.225.280	A

*Considerado para la configuración básica

**Considerado para la configuración intermedia

*** Considerado para la configuración avanzada

Tabla 32: Costo relacionado al Agua

Ítem	Cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Agua					
Camión Aljibe	1	camión	50.000	200.000	A

Tabla 33: Costos relacionados a servicios higiénicos

Ítem	cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Servicios Higiénicos					
Duchas	40	duchas	83.300	3.332.000	A
Excusados + lavamanos	26	excusados	100.000	3.094.000	A
Papel Higiénico	18		3.670	66.060	C
Jabón 10L	2	bidones	8.500	17.000	C
Cloro bidones 5L	2	bidones	1.750	3.500	C
Trapero	4	traperos	1.790	7.160	C
Basureros	28	basureros	12.990	363.720	C
Bolsas de basura	112	bolsas	1.190	13.328	C

Tabla 34: Costos relacionados a Seguridad

Ítem	cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Seguridad					
Letreros salida luces LED	2		7.490	14.980	C
Extintores de 4 Kg	21		28.870	606.270	C
Extintores de 6 Kg	6		37.970	227.820	C
Señales Evacuación	20		2.190	43.800	C
Señales Extintores	27		2.190	59.130	C

Tabla 35: Costos relacionados a Electricidad

Ítem	cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Electricidad					
Instalación	1		13.500.000	13.500.000	
Generador Eléctrico	1		289.674	289.674	A
Interruptores	33		739	24.387	C
Soquetes	48		690	33.120	C
Enchufes	43		930	39.990	C
Ampolletas	48		2.190	105.120	C
Cableado	1200	M		260.000	C
Cajas para distribución	70		170	11.900	C
Tubos PVC	1200	M		260.000	C
Curva PVC	200		88	17.600	C
Copla PVC Circuito	200		41	8.200	C

Tabla 36: Costos relacionados a la alimentación

Ítem	cantidad	unidad	Costo unit. Con IVA CLP(\$)	Costo Est. Con IVA CLP(\$)	Arriendo/ Compra
Alimentación*					
Desayunos	4	días	2.000	3.200.000	C
Almuerzo	1	día	3.500	1.400.000	C
Cena	4	días	3.500	5.600.000	C
Tenedor Plásticos	2	bolsas	11.795	23.591	C
Cuchillos plásticos	2	bolsas	11.795	23.591	C
Cucharas Plásticas	11	bolsas	3.370	37.071	C

*La configuración básica no incluye estos costos.

Además, se considera un millón de pesos para el transporte de material dentro de Calama y para el transporte del material reutilizable hacia Santiago.

A modo de resumen, a continuación se muestran los costos por ítem de los 3 niveles de servicio:

Tabla 37: Resumen de costos según categoría y nivel de servicio

Ítem	Conf. Básica CLP (\$)	Conf. Int. CLP (\$)	Conf. Avan. CLP (\$)
Construcción	1.044.103	2.338.823	2.986.183
Carpas y Toldos	16.993.200	18.535.440	20.591.760
Agua	200.000	200.000	200.000
Servicios Higiénicos	6.896.768	6.896.768	6.896.768
Seguridad	952.000	952.000	952.000
Electricidad	14.549.991	14.549.991	14.549.991
Alimentación	-	10.284.252	10.284.252
Transporte	1.000.000	1.000.000	1.000.000
TOTAL	41.636.062	54.757.274	57.460.954

Finalmente, se considera un margen para imprevistos correspondientes al 10% sobre el total, obteniendo el total presupuestado:

Tabla 38: Costo Presupuestado por nivel de servicio

	Conf. Básica CLP (\$)	Conf. Int. CLP (\$)	Conf. Avan. CLP (\$)
TOTAL	41.636.062	54.757.274	57.460.954
10% imprevistos	4.163.606	5.475.727	5.746.095
TOTAL PRESUPUESTADO	45.799.669	60.233.002	63.207.050

11.2 Ingresos

El presupuesto para la carrera en su conjunto es de 160 millones de pesos (CLP\$) aproximadamente, de los cuales entre 110 y 120 millones representan el costo de la carrera en sí y el resto cubre los costos del campamento. Solo se dispone de los costos aproximados, dada la información entregada por el director general Leandro Valencia: en los primeros meses del año 2014 se tendrán los costos con mayor detalle.

Existen 3 fuentes de ingresos: los auspiciadores, las entidades gubernamentales y los participantes, detallados a continuación:

Auspiciadores: Existen 3 niveles de auspicios definidos por la organización, según la cantidad de dinero que aporten:

Tabla 39: Auspicio Carrera Solar

Tipo de Auspicio	Valor del auspicio (MM CLP\$ + IVA)
Destacado	25
Auspiciador	15
Colaborador	5

Fuente: Archivo de Auspicio CSA2014

Las empresas comprometidas a la fecha (Noviembre-2014)^x, son:

- Collahuasi: Empresa privada, una de las principales mineras del país. Entregaría 25 millones de pesos (CLP \$).
- Sodexo: Empresa privada relacionada con el rubro de la alimentación; esta se ha comprometido con el auspicio de tipo Destacado, es decir, 25 millones de pesos (CLP \$).
- SQM: Empresa privada que tiene varias líneas de negocio relacionadas con la minería. Esta entregaría 23 millones de pesos (CLP\$).

Las fechas de pago (aproximadas) son:

Tabla 40: Fecha de pago de auspicio

Empresa Auspiciadora	Fecha de Pago
Collahuasi	20 Diciembre 2013
Sodexo	4-8 Agosto 2014
SQM	6-10 Enero 2014

Fuente: Elaboración propia, basada en información entregada por el director general.

De la totalidad de los ingresos provenientes de auspicio, aproximadamente 15 millones de pesos (CLP\$) serán destinados al campamento.

Entidades Gubernamentales: Se espera un aporte de \$20 millones de pesos por parte de la municipalidad. Sin embargo, existe la posibilidad de auspicio por parte de los ministerios relacionados a la organización.

Participantes: Se estima un valor de inscripción inicial de 100 mil pesos (CLP\$) por participante, lo cual le da el derecho a 4 días de campamento. Este monto aumenta según el período en que se haga efectivo el pago de la siguiente manera:

^x Información entregada por el Director General de la ONG La Ruta Solar

Tabla 41: Valor de inscripción según fecha de pago

Fecha de Pago (2014)*	Valor Inscripción por participante (CLP \$)
Hasta Enero	100.000
Febrero – Marzo	150.000
Abril - Junio	200.000

*Fechas consideradas en la versión anterior, no definidas para la versión 2014

Fuente: Elaboración propia, según información entregada por Director General.

En cuanto a los ingresos para las próximas versiones de la carrera, el director general, Leandro Valencia, menciona que existen 2 factores claves:

- Crecimiento constante de equipos participantes: Así como ha sucedido en versiones anteriores, los equipos interesados en participar en la carrera de autos solares cada vez es mayor; además existen esfuerzos enfocados en incentivar la participación tanto de equipos nacionales como de equipos internacionales a través de iniciativas como la del proyecto del campamento.
- Cambio de enfoque: El equipo de comunicaciones está trabajando en dar un cambio de foco de lo que es la organización hoy en día. En lugar de captar los recursos destinados a RSE a través de los auspiciadores, se pondrá mayor énfasis en el marketing, para que las empresas aporten una cantidad mucho mayor. Según detalla el director general, las empresas destinan el 1% de las utilidades antes de impuestos a RSE, mientras que el presupuesto de marketing puede llegar hasta el 50% del presupuesto de la empresa.

11.3 Flujo de Caja

Se considera un periodo de 4 carreras, es decir, a partir de la versión del año 2014 hasta la del año 2020, ya que muchos productos que se compran pueden servir para otras versiones. A continuación se desglosan las partes del flujo de caja y se muestran los comentarios al respecto.

11.3.1 Pronóstico de demanda

Similar a la forma de determinar la cantidad de participantes que tendría el campamento vista anteriormente, se realiza una estimación para las versiones siguientes como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 42: Estimación de participantes para otros eventos

	2011	2012	2014	2016	2018	2020
Categoría DSA	86	113	170	207	249	291
Categoría LRS	81	111	136	164	192	219
TOTAL	167	224	306	371	441	510

Los valores son dados a partir de la regresión lineal de la información con la que se cuenta, como se muestran en el siguiente gráfico:

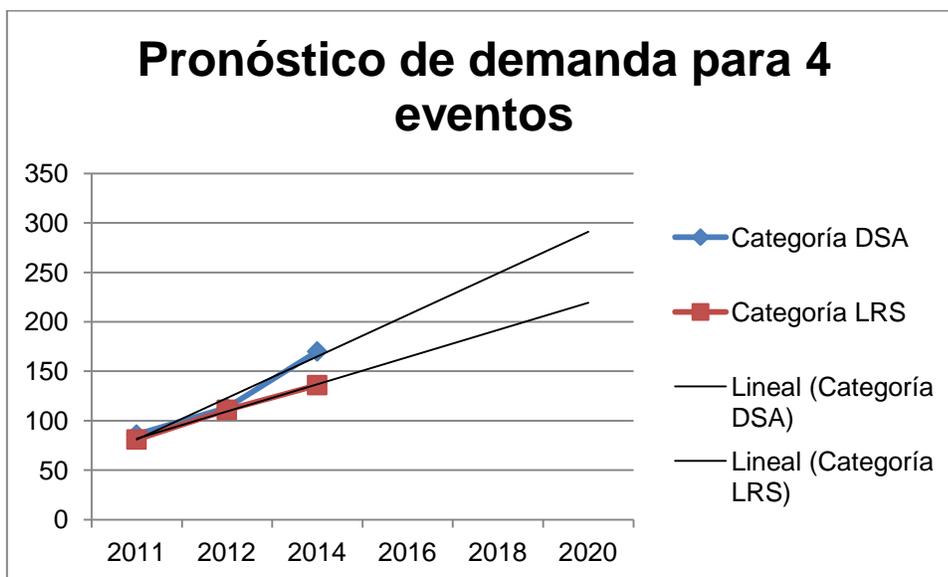


Gráfico 1: Pronóstico de demanda para 4 eventos

La tendencia lineal para el caso de la Categoría DSA tiene una correlación de 0,959, mientras que la de la categoría LRS tiene una correlación de 0,997, lo que es suficiente para efectos de este estudio.

11.3.2 Inversión

Varios productos pueden ser reutilizados en los 4 eventos, por lo tanto, se considera la primera compra de estos, alcanzando un valor de 2.621.967 (CLP\$) Neto.

Tabla 43: Inversión del proyecto

Ítem	Inversión (CLP\$)
Construcción	877.398
Carpas y Toldos	-
Agua	-
Servicios Higiénicos	305.647
Seguridad	800.000
Electricidad	638.922
Alimentación	-
Transporte	-
TOTAL	2.621.967

11.3.3 Ingresos

Si bien el detalle de los ingresos es mencionado anteriormente, se realiza una aproximación para los siguientes periodos, como se muestra a continuación:

- Ingresos por auspicio

Tabla 44: Ingreso por auspicio

	2014	2016	2018	2020
Auspicio	\$ 15.000.000	\$ 20.000.000	\$ 25.000.000	\$ 30.000.000

Se hace el supuesto de un crecimiento lineal en los próximos eventos. Además los auspicios a ser considerados como publicidad son afectos a IVA, mientras que los ingresos provenientes de participantes y entidades gubernamentales no lo son.

- Ingresos Entidades Gubernamentales

Se considera un monto fijo de 20 millones de pesos por cada evento. Se realiza el supuesto de valor constante, según lo conversado con la dirección de la organización.

- Ingresos Participantes

Como se menciona anteriormente, el monto de los ingresos por parte de los participantes depende de la fecha en que realicen el pago. De esta manera, se pueden establecer 3 tipos de participantes por cada evento. Como no se posee información del detalle de la inscripción para las versiones anteriores, se ha hecho el supuesto de que se inscribe un tercio de los participantes para cada oportunidad.

11.3.4 Costos

Los costos han sido agrupados según su dependencia de la cantidad de participantes. Sin embargo, todos los costos son fijos y se realizan en el mes de noviembre; además, se consideran los valores netos. Finalmente, los costos de los 3 niveles de servicios se organizan como se muestra a continuación:

Tabla 45: Resumen de costos, nivel básico

ITEM	Total 2014 (CLP\$)	Total 2016 (CLP\$)	Total 2018 (CLP\$)	Total 2020 (CLP\$)
Construcción	1.196.800	1.656.035	2.150.596	2.638.092
Carpas y Toldos	15.708.000	19.044.667	22.638.000	26.180.000
Agua	184.874	184.874	184.874	184.874
Servicios Higiénicos	6.434.952	7.873.271	9.422.230	10.949.061
Seguridad	-	-	-	-
Electricidad	12.746.757	12.896.048	13.056.822	13.215.300

Alimentación	1.465.894	1.777.277	2.112.612	2.443.157
Transporte	924.370	924.370	924.370	924.370
TOTAL	38.661.647	44.356.541	50.489.504	56.534.853

Tabla 46: Resumen de costos, nivel intermedio

ITEM	Total 2014 (CLP\$)	Total 2016 (CLP\$)	Total 2018 (CLP\$)	Total 2020 (CLP\$)
Construcción	1.196.800	1.656.035	2.150.596	2.638.092
Carpas y Toldos	17.133.600	20.773.090	24.692.541	28.556.000
Agua	184.874	184.874	184.874	184.874
Servicios Higiénicos	6.434.952	7.873.271	9.422.230	10.949.061
Seguridad	-	-	-	-
Electricidad	12.746.757	12.896.048	13.056.822	13.215.300
Alimentación	9.506.451	11.525.796	13.700.474	15.844.086
Transporte	924.370	924.370	924.370	924.370
TOTAL	48.127.805	55.833.484	64.131.907	72.311.782

Tabla 47: Resumen de costos, nivel avanzado

ITEM	Total 2014 (CLP\$)	Total 2016 (CLP\$)	Total 2018 (CLP\$)	Total 2020 (CLP\$)
Construcción	1.795.200	2.381.546	3.012.996	3.635.425
Carpas y Toldos	19.034.400	23.077.655	27.431.929	31.724.000
Agua	184.874	184.874	184.874	184.874
Servicios Higiénicos	6.434.952	7.873.271	9.422.230	10.949.061
Seguridad	-	-	-	-
Electricidad	12.746.757	12.896.048	13.056.822	13.215.300
Alimentación	9.506.451	11.525.796	13.700.474	15.844.086
Transporte	924.370	924.370	924.370	924.370
TOTAL	50.627.005	58.863.560	67.733.696	76.477.116

11.3.5 Impuestos

Por ser una organización sin fines de lucro, los excedentes del proyecto son destinados a otros proyectos de la ONG como Taller Solar y Desafío Cero. Además, se pueden financiar iniciativas como charlas en universidades y presentaciones de equipo en el Palacio de La Moneda. Por lo tanto, estos montos no son afectos a impuestos de renta, pero sí son afectos a IVA como ingresos de auspicios. Por la misma razón, no se considera la depreciación para ser utilizada en el pago de impuesto de renta.

11.3.6 Tasa de descuento

La tasa de descuento es del 12% anual, pues es la tasa que utiliza la organización para estos proyectos. Además, al ser un proyecto único no tiene comparación en otros mercados, por lo cual no se puede hacer una estimación basada en él.

11.3.7 Flujo de Caja

El flujo anual para cada nivel de servicio se muestra a continuación:

11.3.7.1 Flujo de caja nivel básico

Tabla 48: Flujo de caja, nivel básico

Signo	Descripción \ Versión	0	2014	2016	2018	2020
+	Ingresos por auspicio	0	17.850.000	23.800.000	29.750.000	35.700.000
+	Inscripción de participantes	0	45.900.000	55.800.000	66.150.000	76.500.000
+	Ingresos entidades gub.	0	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
-	Costos fijos	0	-	-	-	-
			38.661.647	44.356.541	50.489.504	56.534.853
-	IVA Debito	0	-3.391.500	-4.522.000	-5.652.500	-6.783.000
+	IVA Crédito	0	0	0	0	0
=	Utilidad	0	41.696.853	50.721.459	59.757.996	68.882.147
=	Flujo de caja operacional	0	41.696.853	50.721.459	59.757.996	68.882.147
-	Inversión	-	0	0	0	0
			2.884.163			
+	Valor residual	0	432.625	432.625	432.625	432.625
=	Flujo de Caja	-	41.696.853	50.721.459	59.757.996	68.882.147
			2.884.163			
	Flujo descontado	0	41.105.076	39.954.411	37.604.363	34.603.817

Para este caso el VPN (Valor Presente Neto) es de \$ 153.267.666 a una tasa de descuento del 12%.

11.3.7.2 Flujo de caja nivel intermedio

Tabla 49: Flujo de caja, nivel intermedio

Signo	Descripción \ Meses	0	2014	2016	2018	2020
+	Ingresos por auspicio	0	17.850.000	23.800.000	29.750.000	35.700.000
+	Inscripción de participantes	0	45.900.000	55.800.000	66.150.000	76.500.000
+	Ingresos entidades gub.	0	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
-	Costos fijos	0	-	-	-	-
			48.127.805	55.833.484	64.131.907	72.311.782
-	IVA Debito	0	-3.391.500	-4.522.000	-5.652.500	-6.783.000
+	IVA Crédito	0	0	0	0	0
=	Utilidad	0	32.230.695	39.244.516	46.115.593	53.105.218

=	Flujo de caja operacional	0	32.230.695	39.244.516	46.115.593	53.105.218
-	Inversión	-	0	0	0	0
		2.884.163				
+	Valor residual	0	432.625	432.625	432.625	432.625
=	Flujo de caja	-	32.230.695	39.244.516	46.115.593	53.105.218
		2.884.163				
	Flujo descontado	0	32.653.149	31.785.350	29.863.297	27.467.135

Para este caso el VPN (Valor Presente Neto) es de \$ 121.768.931 a una tasa de descuento del 12%.

11.3.7.3 Flujo de caja nivel avanzado

Tabla 50: Flujo de caja, nivel avanzado

Signo	Descripción \ Meses	0	2014	2016	2018	2020
+	Ingresos por auspicio	0	17.850.000	23.800.000	29.750.000	35.700.000
+	Inscripción de participantes	0	45.900.000	55.800.000	66.150.000	76.500.000
+	Ingresos entidades gub.	0	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
-	Costos fijos	0	-	-	-	-
			50.627.005	58.863.560	67.733.696	76.477.116
-	IVA Debito	0	-3.391.500	-4.522.000	-5.652.500	-6.783.000
+	IVA Crédito	0	0	0	0	0
=	Utilidad	0	29.731.495	36.214.440	42.513.804	48.939.884
=	Flujo de caja operacional	0	29.731.495	36.214.440	42.513.804	48.939.884
-	Inversión	-	0	0	0	0
		2.884.163				
+	Valor residual	0	432.625	432.625	432.625	432.625
=	Flujo de caja	-	29.731.495	36.214.440	42.513.804	48.939.884
		2.884.163				
	Flujo descontado	0	30.421.721	29.628.602	27.819.545	25.582.950

Para este caso el VPN (Valor Presente Neto) es de \$ 113.452.818 a una tasa de descuento del 12%.

11.3.8 Resumen de Flujo de Caja

Tabla 51: Resumen de Flujo de Caja

Nivel de servicio	VPN (CLP\$)
Básico	\$ 153.267.666
Intermedio	\$ 121.768.931
Avanzado	\$ 113.452.818

11.3.9 Simulación de Montecarlo

Se realiza una simulación de Montecarlo utilizando la herramienta “Crystal Ball”. El cual es un método estadístico numérico (o no determinista). En otras palabras, se considera la variabilidad estadística de los parámetros. En primer lugar se deben definir las variables estadísticas que se considerarán, posteriormente la distribución que tienen y finalmente cual es la función objetivo que se desea pronosticar. Se considerarán los siguientes datos:

- Variables:
 - Cantidad de participantes: tendrá una distribución normal con media lo estimado anteriormente para cada año. En cuanto a la desviación estándar, si bien los datos de las versiones anteriores tienen una desviación de 40,3 participantes. Se considerará una desviación del doble (80,6 participantes), dada la voluntariedad de la participación del campamento. Además, se tomará como mínimo la cantidad correspondiente a los participantes de 6 equipos (3 DSA y 3 LRS). Se considera como promedio el valor estimado en el análisis de demanda, es decir, 19 y 11 personas para equipos de DSA y LRS respectivamente. Por lo tanto, el mínimo a considerar es de 90 personas. El máximo quedará determinado por 100 personas más del promedio. Este valor si bien es arbitrario corresponde a la capacidad máximo para el cual se ha diseñado el campamento. A modo de ejemplo se muestra la distribución para el año 2014 en el siguiente gráfico:

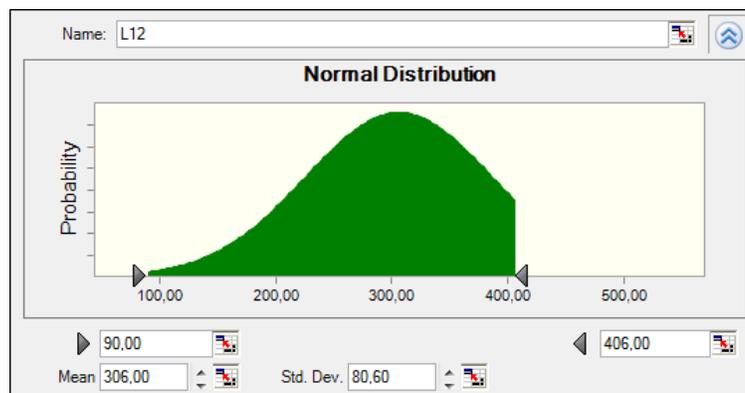


Gráfico 2: Distribución de probabilidad de cantidad de participantes

- Ingreso de entidades gubernamentales: Sigue una distribución normal, con media de 20 millones de pesos y una desviación estándar de 10 millones. Además, se considera como aporte mínimo 0 (caso que no haya aporte) y un máximo de 30 millones, es decir, un tercio más de lo

estimado. En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución de esta variable. La cual es igual para todas las versiones futuras.

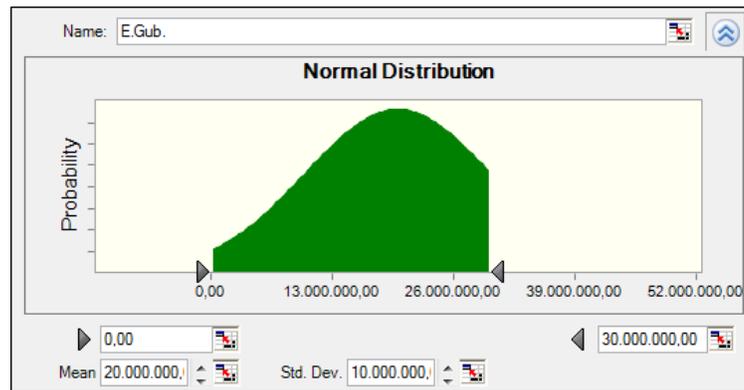


Gráfico 3: Distribución de probabilidad de ingresos por entidades gubernamentales

- Auspiciadores y patrocinadores: Sigue una distribución normal con media el valor estimado para cada año y una desviación estándar de 5 millones. Mínimo 0 (en caso que no se consiga dinero de auspicios y un máximo del doble de la media. A modo de ejemplo se puede apreciar el siguiente gráfico correspondiente al año 2014:

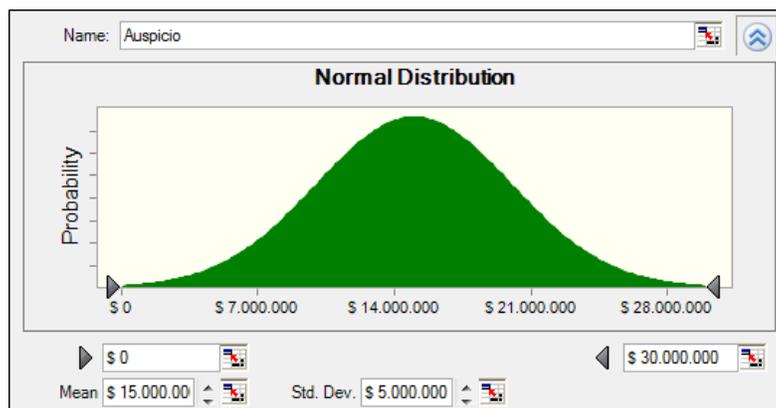


Gráfico 4: Distribución de probabilidad de ingreso por auspicio

- **Resultados Obtenidos**

Es importante mencionar que se realiza el supuesto de que los costos se mantienen constantes, pues muchos de los contratos son realizados meses antes de la competencia. Por otro lado, no se obtienen resultados negativos ya que se agrega el supuesto de que debe haber al menos 90 participantes para realizar la competencia. Finalmente, mencionar que se realizan 1000 repeticiones para cada pronóstico. Los resultados obtenidos para cada nivel son siguientes:

- Nivel básico: Se obtiene una media de \$145.429.058, con una desviación estándar de \$17.371.042.

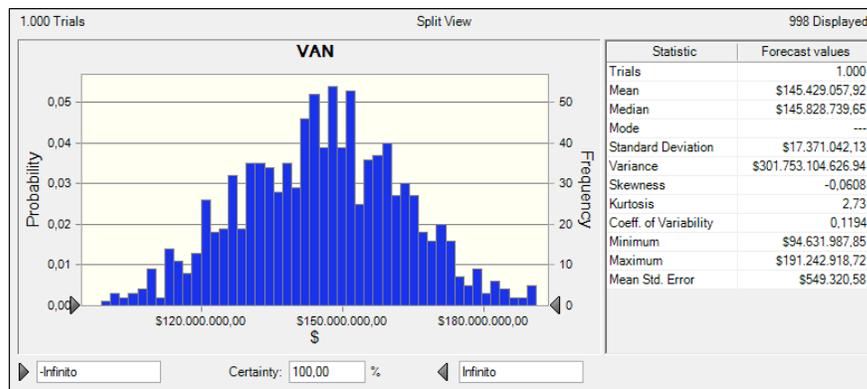


Gráfico 5: Pronóstico de VAN para nivel básico

- Nivel Intermedio: Se obtiene una media de \$108.699.529, con una desviación estándar de \$24.194.578.

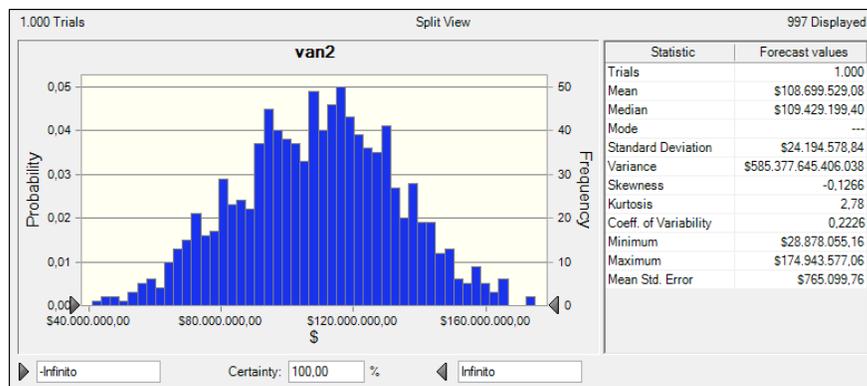


Gráfico 6: Pronóstico de VAN para nivel intermedio

- Nivel Avanzado: Se obtiene una media de \$105.932.805, con una desviación estándar de \$19.904.546.

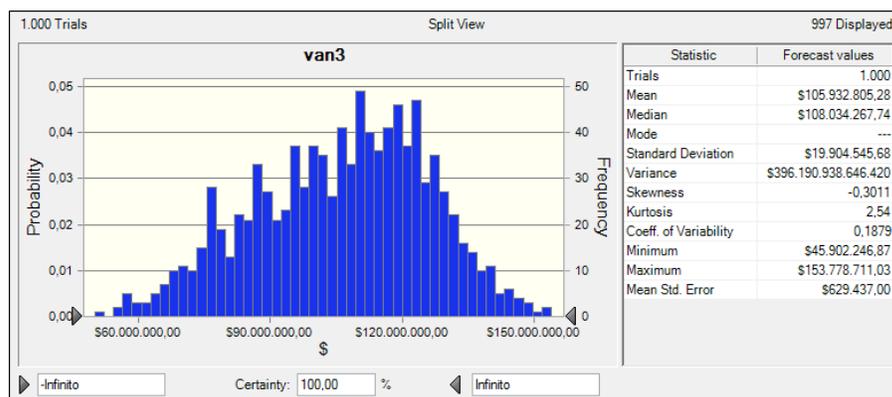


Gráfico 7: Pronóstico de VAN para nivel avanzado

12 ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES FINALES

Debido al tipo de proyectos que se llevan a cabo en la organización, el proyecto de un campamento resulta atractivo. Según lo descrito en el informe, se puede analizar lo siguiente:

- **Principales interesados:** En esta ocasión se consideran 6 actores relevantes para el desarrollo del campamento; sin embargo, se debe tener en cuenta que en oportunidades futuras estos actores podrían cambiar, ya sea por un cambio de la ubicación del campamento, por un cambio de auspiciadores, o por otros motivos. Por esta razón, es fundamental trabajar con un plan de auspicio a largo plazo, dándole mayor importancia a las empresas que llevan más tiempo con la organización.
- **Planificación:** La planificación que se considera en este informe da cuenta de los aspectos más relevantes detectados para el desarrollo de este proyecto. Además, al ser respaldado con la guía PMBook, permite que las áreas sean coordinadas y exista coherencia en la elaboración del proyecto.
- **Estimación de demanda:** para el evento “Carrera Solar Atacama 2014”, se contempla la participación de 400 personas, de los cuales 306 son miembros de equipos. Este número representa un aumento cercano al 41% en relación a eventos anteriores, por lo que es posible suponer que seguirá creciendo en los siguientes eventos. Esto tiene 2 aristas: por un lado, se deberán modificar los requerimientos, especialmente en cuanto al espacio, pues es posible que el Parque El Loa no sea lo suficientemente grande en el futuro. Por otro lado, la comunicación podría ser más compleja, por lo tanto, el beneficio de tener un campamento aumentaría al tener a gran parte de los equipos en un mismo lugar.
- **Recopilación de requisitos:** Conforme cambian los actores como se menciona en el apartado anterior, cambian los requisitos. Por lo tanto, será necesario una evaluación continua para examinar cómo se atienden las necesidades de los actores involucrados, no solo cuando ocurren eventualidades, sino también durante el transcurso del mismo evento, ya que siempre surgen nuevas ideas y nuevos problemas que deben ser afrontados.
- **Diseño de Prototipo:** El fin del diseño del primer prototipo del campamento es evaluar todos los espacios necesarios y generar una idea de lo que podría ser el campamento. Sin embargo, es necesario rediseñarlo según la cantidad de equipos inscritos al finalizar la etapa de inscripción. Por otro lado, se debe rediseñar pensando en la ubicación que tendrá.

- **Estimación de Costos:** El requerimiento más costoso para la realización del campamento es la adquisición de carpas y toldos, representando cerca del 41% del costo total del campamento; esto sin considerar el 10% reservado para imprevistos. Para ahorrar en este ámbito, se sugiere buscar la oportunidad de auspicio o patrocinio de alguna empresa que pueda facilitar toldos y carpas. En segundo lugar se encuentra la instalación eléctrica, cuyos costos varían del 24 al 32% del total del proyecto. En este caso, la sugerencia es encontrar un lugar como el Parque El Loa que cuente con un circuito eléctrico para distintos fines, evitando en gran medida este gasto.
- **Ingresos:** La organización y las empresas auspiciadoras confirmadas a un año de la realización del evento, cuentan con gran parte del capital necesario para realizar el proyecto. Incluso se podría considerar la reducción del precio de inscripción. De este modo, la falta de ingresos no es por ningún motivo un riesgo para el proyecto.
- **Flujo de Caja:** Señala un VPN cercano a 153 Millones de pesos (CLP\$) para un periodo de 4 eventos según las consideraciones descritas en este informe, de forma análoga se obtiene un VPN cercano a 122 Millones de pesos (CLP\$) para la configuración intermedia y un VPN cercano a 113 Millones de pesos (CLP\$) para la configuración avanzada. Debido al margen que se puede obtener en este proyecto, la configuración intermedia es la más recomendable por las siguientes razones:
 - La idea del primer campamento es que sea una muy buena experiencia para los equipos, por lo tanto, el nivel intermedio representa una gran ventaja pues los equipos no tendrán que preocuparse por la alimentación y tendrán gran comodidad en espacios más amplios, facilitando el trabajo de logística que realizan.
 - Por otro lado, el primer campamento debe ser una versión más simplificada de lo que podrían ser los sucesores, pues es un campamento de prueba y de aprendizaje. En este sentido, dar espacios mayores a los necesarios podría ser un gasto innecesario de recursos.

13 CONCLUSIONES

Este informe tiene por objetivo principal la evaluación técnico-económica para el levantamiento de un campamento temporal en el norte del país en el marco de la Carrera Solar Atacama. Este trabajo es desarrollado para la ONG La Ruta Solar, empresa sin fines de lucro cuya misión es “fomentar el desarrollo de una sociedad sustentable por medio de proyectos innovadores donde las energías renovables y el cuidado del medio ambiente son los pilares más importante”. A través de esta memoria, La Ruta Solar pretende generar directrices de planificación para el desarrollo del campamento y evaluar qué tan factible es su realización.

La memoria responde al objetivo principal planteado, involucrando todas las áreas necesarias para la gestión de proyectos, generando el VPN para cada nivel de servicio planteado y sugiriendo como mejor alternativa el nivel intermedio. Además, se realizan sugerencias para ir afrontando posibles cambios en las siguientes versiones. En cuanto a nivel de efectividad, se lleva a cabo en gran parte la metodología planteada, sin embargo existen aristas que no son consideradas tales como el control de calidad y el plan de comunicaciones. Las cuales podrían influir en el resultado de la evaluación económica. Por otro lado, son consideradas en la planificación de tareas a realizar por la organización para cubrir la totalidad de las áreas para la planificación de un proyecto. En definitiva, se considera que la evaluación entregada cumple en gran medida con el objetivo principal, pero podría perfeccionarse considerando las otras áreas excluidas.

El primer objetivo específico planteado corresponde a “Levantar requerimientos básicos pertinentes a un campamento temporal cumpliendo con las normativas actuales”. Para ello se estudian las normativas actuales, los requisitos que deben cumplir el campamento y las necesidades de los distintos actores. Se logra la aprobación tanto de participantes consultados y miembros de la organización, quienes muestran su aprobación en todo lo considerado en esta memoria.

El segundo objetivo específico hace referencia a la definición del lugar. Para ello se identifican las localidades potenciales donde puede ser ubicado el campamento, se realizan comparaciones según temas relevantes para su ubicación, como por ejemplo, la distancia y población de cada una de estas localidades. En segundo lugar se estudian las características del lugar a ubicarse tales como son las condiciones climáticas. Se logra definir un lugar muy atractivo como lo es el “Parque El Loa”, el cual reúne todas las cualidades necesarias que debe cumplir el lugar y además, permite disminuir el costo de la instalación del campamento y provocar un menor impacto al paisaje de la zona.

En tercer lugar, se analizan los costos e ingresos del proyecto para realizar una evaluación económica, los cuales son estudiados en los tres niveles de servicio

planteados. Se estudian los posibles proveedores y se realiza el plan de adquisiciones para una correcta comunicación con ellos. Se logra cumplir en gran parte con el objetivo, sin embargo no se incluyen los contratos que deben acordar ambas partes. Lo cual debe ser estudiado con profesionales entendidos en esta materia con el fin de evitar problemas de abastecimiento.

El cuarto objetivo específico hace referencia a la planificación. Para ello se utiliza la Guía PMBOK, que expone la coordinación de las áreas para el desarrollo de un proyecto. Esto resulta primordial para la puesta en marcha del proyecto ya que es un evento que se desarrolla durante sólo 4 días en el marco de la Carrera Solar Atacama y requiere de un gran esfuerzo. Esta planificación va acompañada con el desarrollo de un calendario tentativo de actividades a desarrollarse en el transcurso del año 2014 para lograr éxito en el proyecto. Se logra abarcar todas las áreas planteadas, sin embargo no se estudian en detalle las actividades de cada área, sino más bien en general.

El quinto objetivo planteado es “Realizar una evaluación en tres niveles de servicios de campamentos”. Para ello se consideran todos los puntos para elaborar un flujo de caja para un periodo de 4 eventos, es decir, desde 2014 a 2020. Se concluye que la alternativa más conveniente es la de nivel intermedio, la cual tiene un VPN cercano a 122 millones de pesos (CLP\$) a una tasa de descuento del 12% anual,. Tiene una inversión inicial cercana a los 2,9 millones de pesos (CLP\$). Además, se realiza una simulación de Montecarlo para estudiar la variabilidad de los parámetros considerados en esta evaluación. En gran medida se logra cumplir con el objetivo, sin embargo sin excluidos algunos aspectos que podrían afectar levemente los resultados entregados.

Finalmente, cumple con el último objetivo específico en cuanto a “Realizar recomendaciones sobre variados aspectos que se han considerado para esta evaluación”. Se analizan los puntos más relevantes considerados y se entregan las correspondientes recomendaciones. De manera tal que se logra cumplir en totalidad el objetivo.

En definitiva, es un proyecto con una baja inversión inicial, donde los ingresos comprometidos son suficientes para la realización el evento. Además, este proyecto está alineado con los valores de la organización, en especial al considerar que dentro de su presupuesto se considera el pago por reciclaje y manejo de residuos, con la finalidad de generar un bajo impacto ambiental.

Con este proyecto, la organización podrá adquirir un aprendizaje que le permitirá seguir realizando el campamento en el contexto de otras carreras, tanto solares como eléctricas, como es el caso de Desafío Cero. También podrá ser utilizado en el nuevo proyecto de la organización Solar Decathlon, que consiste en una carrera de casas solares.

Por otro lado, el desarrollo de este proyecto puede ayudar a la organización en otros ámbitos, pues en general la ONG carece de metodologías de planificación para la realización de eventos, según lo conversado con distintas personas de la organización. Como se menciona anteriormente, los mismos miembros de los equipos dan cuenta de una falta de planificación en eventos anteriores, provocando problemas de comunicación, entre otros. Por lo tanto, es positivo que de alguna u otra manera, la organización esté tratando de dar una mayor importancia a la planificación de sus eventos, para así generar más satisfacción entre sus interesados.

Finalmente e igualmente importante, este proyecto tiene una finalidad educativa, pues se ponen en ejercicio los conocimientos adquiridos por el autor de este informe durante su carrera profesional con una educación respaldada por una de las principales instituciones educativas del país. Por último, a través del trabajo efectuado para esta memoria, se desarrolla experiencia relacionada con el manejo de demanda y la evaluación de proyectos, lo que le da una mirada más global a esta evaluación.

14 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 4a Edición, 2008.
- [2] Sapag Nassir. Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación. Prentice Hall, 1a Edición, 2007.
- [3] Contreras, Eduardo y Cruz, José Miguel. "No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para el análisis de riesgo". Trend Management, Noviembre de 2006
- [4] www.larutasolar.com; consultada el 19/09/2013
- [5] Elwood S.Buffa, Rakesh K. Sarin. Modern Production/Operations Management. Octava Edición.
- [6] http://salfate.insico.cl/municipalidadcalama/?page_id=2334 Municipalidad de Calama.
- [7] http://www.gobernacionloa.gov.cl/filesapp/Antecedentes_Calama.pdf
- [8] <http://cer.gob.cl/otros/Recurso%20energetico%20solar.pdf>
- [9] <http://diario.latercera.com/2012/09/29/01/contenido/tendencias/26-119328-9-chile-posee-la-mayor-radiacion-solar-del-planeta.shtml>
- [10] <http://www.atmosfera.cl/HTML/climatologia/DATOS/CHILENORTE.HTM>
- [11] www.calamacultural.cl



Ilustración 23: Sector de Generador de electricidad - La Pampilla 2013



Ilustración 24: Canalización circuito eléctrico - La Pampilla 2013



Ilustración 25: Iluminación - La Pampilla 2013



Ilustración 26: Residuos - La Pampilla 2013

15.2 Tabla de dirección de proyectos

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Execution	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Collect Requirements 5.2 Define Scope 5.3 Create WBS		5.4 Verify Scope 5.5 Control Scope	
6. Project Time Management		6.1 Define Activities 6.2 Sequence Activities 6.3 Estimate Activity Resources 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Estimate Costs 7.2 Determine Budget		7.3 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Perform Quality Control	
9. Project Human Resource Management		9.1 Develop Human Resource Plan	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
10. Project Communications Management	10.1 Identify Stakeholders	10.2 Plan Communications	10.3 Distribute Information 10.4 Manage Stakeholder Expectations	10.5 Report Performance	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Monitor and Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurements	12.2 Conduct Procurements	12.3 Administer Procurements	12.4 Close Procurements

15.3 Normativa

15.3.1 Decreto Supremo N°594

Decreto supremo N° 594 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo” publicado por el Ministerio de Salud el 29 de abril del año 2000 en donde se señala:

Del Título II Del saneamiento Básico de los lugares de trabajo.

Párrafo I De las construcciones generales y sanitarias

Art. 7: "Los pisos de los lugares de trabajo, así como los pasillos de tránsito, se mantendrán libres de todo obstáculo que impida un fácil y seguro desplazamiento de los trabajadores, tanto en las tareas normales como en situaciones de emergencia”.

Art 8: “Los pasillos de circulación serán lo suficientemente amplios de modo que permitan el movimiento seguro del personal, tanto en sus desplazamientos habituales como para el movimiento de material, sin exponerlos a accidentes. Así también, los espacios entre máquinas por donde circulen personas no deberán ser inferiores a 150 cm”.

Art. 10: “En los trabajos que necesariamente deban ser realizados en locales descubiertos o en sitios a cielo abierto, deberán tomarse precauciones adecuadas que protejan a los trabajadores contra las inclemencias del tiempo”.

Art 11: “Los lugares de trabajo deberán mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza. Además, deberán tomarse medidas efectivas para evitar la entrada o eliminar la presencia de insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario”.

Párrafo II De la provisión de Agua Potable

Art. 12: “Todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.”

Las Redes de distribución de aguas provenientes de abastecimiento distinto de la red pública de agua potable, deberán ser totalmente independientes de esta última, sin interconexiones de ninguna especie entre ambas.”

Art. 13: “Cualquiera sean los sistemas de abastecimiento, el agua potable deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.”

Art 14: "Todo lugar de trabajo que tenga un sistema propio de abastecimiento, cuyo proyecto deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria, deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día, la que deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 13° del presente reglamento."

Art. 15: "En aquellas faenas o campamentos de carácter transitorio donde no existe servicio de agua potable, la empresa deberá mantener un suministro de agua potable igual, tanto en cantidad como en calidad, a lo establecido en los artículos 13° y 14° de este reglamento, por trabajador y por cada miembro de su familia.

La autoridad sanitaria, de acuerdo a las circunstancias, podrá autorizar una cantidad menor de agua potable, la cual en ningún caso podrá ser inferior a 30 litros diarios por trabajador y por cada miembro de su familia.

En caso de que el agua se almacene en estanques, éstos deberán estar en condiciones sanitarias adecuadas. Se deberá asegurar que el agua potable tenga un recambio total cuando las circunstancias lo exijan, controlando diariamente que el cloro libre residual del agua esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes. Deberá evitarse todo tipo de contaminación y el ingreso de cualquier agente que deteriore su calidad por debajo de los requisitos mínimos exigidos en las normas vigentes. La distribución de agua a los consumidores deberá hacerse por red de cañerías, con salida por llave de paso en buen estado."

Párrafo IV De los Servicios Higiénicos y Evacuación de Aguas Servidas:

Art. 21: "Todo lugar de trabajo estará provisto de servicios higiénicos, de uso individual o colectivo, que dispondrán como mínimo de excusados y lavatorios. Cada excusado se colocará en un compartimento con puerta, separado de los compartimentos anexos por medio de divisiones permanentes..."

Art. 22: "En los lugares de trabajo donde laboren hombres y mujeres deberán existir servicios higiénicos independientes y separados. Será responsabilidad del empleador mantenerlos protegidos del ingreso de vectores de interés, y del buen estado de funcionamiento y limpieza de sus artefactos"

Art. 23: "El número mínimo de artefactos se calculará en base a la siguiente tabla:

Tabla 52: Tabla de Excusados, lavatorio y duchas mínimos según normativa

Nº de Personas que laboran por turno	Excusados con taza de W.C.	Lavatorio	Duchas
1-10	1	1	1
11-20	2	2	2
21-30	2	2	3
31-40	3	3	4
41-50	3	3	5
51-60	4	3	6
61-70	4	3	7
71-80	5	5	8
81-90	5	5	9
91-100	6	6	10

Cuando existan más de cien trabajadores por turno se agregará un excusado y un lavatorio por cada quince y una ducha por cada diez trabajadores, esto último siempre que la naturaleza del trabajo corresponda a la indicada en el inciso segundo del artículo 21. En caso de reemplazar los lavatorios individuales por colectivos se considerará el equivalente a una llave de agua por artefacto individual.

En el caso de servicios higiénicos para hombres, se podrá reemplazar el 50% de los excusados por urinarios individuales o colectivos y, en este último caso, la equivalencia será de 60 centímetros de longitud por urinario.”

Art. 25: “Los servicios higiénicos y/o las letrinas sanitarias o baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 metros de distancia del área de trabajo, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria.”

Art. 26: “Las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.”

Párrafo V De los guardarropías y comedores

Art. 28: "Cuando por la naturaleza o modalidad del trabajo que se realiza, los trabajadores se vean precisados a consumir alimentos en el sitio de trabajo, se dispondrá de un comedor para este propósito, el que estará completamente aislado de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental y será reservado para comer pudiendo utilizarse además para celebrar reuniones y actividades recreativas. El empleador deberá adoptar las medidas necesarias para mantenerlo en condiciones higiénicas adecuadas.

El comedor estará provisto con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza, deberá contar con sistemas de protección que

impidan el ingreso de vectores y estará dotado con agua potable para el aseo de manos y cara. Además, en el caso que los trabajadores deban llevar su comida al inicio del turno del trabajo, dicho comedor deberá con un medio de refrigeración, cocinilla, lavaplatos y sistema de energía eléctrica.”

Del Título III De las Condiciones Ambientales

Del párrafo II De las Condiciones Generales de Seguridad.

Art. 37: "Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores.

Todos los locales o lugares de trabajo deberán contar con vías de evacuación horizontales y/o verticales que, además de cumplir con las exigencias de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, dispongan de salidas en número, capacidad y ubicación y con la identificación apropiada para permitir la segura, rápida y expedita salida de todos sus ocupantes hacia zonas de seguridad. Las puertas de salida no deberán abrirse en contra del sentido de evacuación y sus accesos deberán conservarse señalados y libres de obstrucciones. Estas salidas deberán mantenerse entornadas, pero no cerradas con llave, candado y otro medio que impida su fácil apertura.

Las dependencias de los establecimientos públicos o privados deberán contar con señalización visible y permanente en las zonas de peligro; indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de escape y las zonas de seguridad ante emergencias..."

Art. 39: "Las instalaciones eléctricas y de gas de los lugares de trabajo deberán ser construidas, instaladas, protegidas y mantenidas de acuerdo a las normas establecidas poro la autoridad competente."

Art. 42: "()El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores."

Párrafo III De la prevención y protección contra incendios

Art. 45: "Todo lugar de trabajo en que exista riesgo de incendio, ya sea por la estructura del edificio o por la naturaleza del trabajo que se realiza, deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen...()"

Art. 46: "El potencial de extinción mínimo por superficie de cubrimiento y distancia de traslado será el indicado en la siguiente tabla.

Tabla 53: Potencial de extinción mínimo y Distancia Máxima de traslado de extintor (metros), según superficie de cubrimiento máxima por extintor (metro cuadrado).

Superficie de cubrimiento máxima por extintor (m²)	Potencial de extinción mínimo	Distancia Máxima de traslado del extintor (m)
150	4 A	9
225	6 A	11
375	10 A	13
420	20 A	15

El número mínimo de extintores deberá determinarse dividiendo la superficie a proteger por la superficie de cubrimiento máxima del extintor indicado en la tabla precedente y aproximando el valor resultante al entero superior. Este número de extintores deberá distribuirse en la superficie a proteger de modo tal que desde cualquier punto, el recorrido hasta el equipo más cercano no supere la distancia máxima de traslado correspondiente. Podrán utilizarse extintores de menor capacidad que los señalados en la tabla precedente, pero en cantidad tal que su contenido alcance el potencial mínimo exigido, de acuerdo a la correspondiente superficie de cubrimiento máxima por extintor. En caso de existir riesgo de fuego clase B, el potencial mínimo exigido para cada extintor será 10 B, con excepción de aquellas zonas de almacenamiento de combustible en las que el potencial mínimo exigido será 40 B."

Art. 47: "Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1,30 metros, medidos desde el suelo hasta la base del extintor y estarán debidamente señalizados."

Art. 48: "Todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia."

Art. 49: "Los extintores que precisen estar situados a la intemperie deberán colocarse en un nicho o gabinete que permita su retiro expedito, y podrá tener una puerta de vidrio simple, fácil de romper en caso de emergencia."

Art. 50: "De acuerdo al tipo de fuego podrán considerarse los siguientes agentes de extinción:

Tabla 54 Clasificación de extintores según tipo de fuego y agentes de extinción.

Clase	Tipo de fuego	Agentes de extinción
A	Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada Espuma. Polvo químico seco ABC
B	Líquidos combustibles o inflamables, grasas y materiales similares	Espuma Dióxido de carbono (CO ₂). Polvo químico seco ABC - BC
C	Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente	Dióxido de Carbono (CO ₂). Polvo químico seco ABC-BC
D	Metales combustibles tales como sodio, titanio, potasio, magnesio, etc.	Polvo químico especial.

15.4 Transcripción de entrevistas

15.4.1 Entrevista 1

Participantes: Carlos Mata (C), Adriana Zurita (A), Entrevistador (E), Luciano Silva^{xi}

Perfil de Carlos Mata

Cargo:

Edad: 22 años

Estado: Soltero

Tipo de Ingresos: Familiares.

Ocupación: Estudiante de Ingeniería Mecánica en la Universidad Simón Bolívar de Venezuela

Perfil de Adriana Zurita

Cargo: Presidenta USB Solar

Edad: 19 años

Estado: Soltera

Tipo de Ingresos: Familiares.

Ocupación: Estudiante de Ingeniería Mecánica en la Universidad Simón Bolívar de Venezuela

Extracto de la Entrevista:

Previamente se les explica la justificación del campamento, para que luego den sus apreciaciones.

E: Adriana, ¿podrías contarme como llegaste al equipo?

A: Hay agrupaciones estudiantiles en nuestra Universidad, uno tiene la posibilidad de entrar a estas agrupaciones y entre éstas está la de nosotros USB Solar. Entonces, cuando entré a la universidad, en primer año quise entrar a la agrupación, primero como aspirante y luego comienzas a trabajar en el cargo y

^{xi} Coordinador Carrera Solar Atacama

te conviertes en miembro. Luego de un año me convertí en Vicepresidenta del equipo y ahorita soy la presidenta, pero el año que viene no sé si sigo aquí porque llevo 3 años en lo del carro. Yo viajé el año pasado para lo de Atacama también y ahorita lo que estoy haciendo es liderar a los nuevos miembros para que tengan experiencias mientras los acompaño o no el año que viene, para que ellos sepan a lo que se tienen que afrontar.

E: ¿Cómo fue tu caso Carlos?

C: Yo entré casi igual que ella en la agrupación.

A: Pero tu entraste en segundo año, yo entré en primer año.

C: Claro, entré en mi segundo año de carrera de ingeniería Mecánica en la Simón Bolívar de Venezuela, yo entré como aspirante, luego fui miembro, por las circunstancias terminé siendo director de mecánica de la agrupación, luego el año 2012 fui el presidente y el capitán del equipo y este año soy director técnico del equipo. Como el año que viene no voy a estar en el país, pero si voy a estar en Chile apoyando, pero ya no directamente trabajando en el carro, sino que en otras cosas.

E: ¿Cómo fue la experiencia del alojamiento?

C: En Calama si es difícil conseguir alojamiento, pero se consigue, nosotros hacemos las reservas de hoteles, no tuvimos tantos problemas con el hotel.

E: ¿Cuál es la apreciación del campamento?

C: La idea está chévere, para nosotros es más fácil, tendríamos que traer las carpas y eso. ¿En qué zona de Calama lo piensan hacer?

E: En las cercanías de Calama, en un radio menor a 5 Km. Medido desde el centro.

A: Habría que traerse algunas cosas en la camioneta.

C: Nosotros tenemos un cupo, tenemos limitados los dólares y no sé cuándo vamos a salir de esa cuestión, entonces, cuando nosotros definimos los presupuestos, tenemos que tener definido los presupuesto del arrendamiento del hotel y ese tipo de cosas, obviamente no lo consideramos en presupuesto, pues hay un día casi seguro que nos vamos a quedar. Pero son meses antes de la carrera que deben estar definidas y me interesa saber que todos los equipos vayan al campamento.

A: ¿Sigue siendo a nivel latinoamericano?

L: Nosotros siempre hemos apuntado a nivel intercontinental, el problema es que no han podido llegar. Sobre todo ahora que voy a Australia, una de las cosas que

quiero lograr es que llegue gente de afuera. Los campeones mundiales, en general, terminan una carrera, y comienzan a trabajar para la siguiente y se gasta mucha plata en todo lo que es la carrera de Australia. Pero muchos equipos también que son los que no van a Australia, como un equipo francés que contactamos el cual está interesado en venir acá. Entonces apuntamos afuera y el campamento puede ser una solución para ellos.

- C: De entrada es una muy buena idea, además hay un día de descanso.
- L: El día de descanso tiene varias cosas buenas, a nosotros nos ordena un poco con lo que está pasando en la carrera, para los equipos pueden reparar problemas.
- C: Te da un día para arreglarlo, y lo que es más interesante que puedes interactuar con los todos los equipos, que lo es genial de la idea. Si bien no van a estar las mismas facilidades que de un hotel, pero se puede compensar con todo lo bueno que sería interactuar con los demás equipos, que sería lo genial para nosotros.
- E: ¿Qué hobbies tienen uds. que les gustaría que estuviese presente en el campamento?
- C: Una canchita de futbol, seguramente.
- A: Puede ser algo para deporte como Volleyball
- C: Parrilladas. Nosotros cuando estamos en grupo hacemos parrilladas. Sería ideal que hubiese.

15.5 Tablas datos considerados en la demanda

Tabla 55: Cantidad de participante por equipo y por categoría año 2011

Categoría	Equipos 2011	Número de Part.
DSA	Eolian2	36
DSA	Antakari	50
LRS	PUPR Solar Team	7
LRS	DIMMPUC	12
LRS	INTI-INVICTUS	7
LRS	Pampa Solar	18
LRS	Acapomil	10
LRS	Grupo Tecnológico Automotor (GTA)	7
LRS	Los Andes Solar Team	12
LRS	SOL-INVICTUS	8
LRS	Edu-car	sin información
TOTAL		167

Fuente: Elaboración propia, basada en la información recolectada

Tabla 56: Cantidad de participantes y vehículos asociados por equipo y categoría año 2012

Categoría	Equipo	Número Part.	Vehiculos asociados
DSA	Mining Parts	6	2
DSA	Antakari	40	3
DSA	Eolian 2	25	5
DSA	UdeC	11	3
DSA	USB	15	3
DSA	USACH	16	3
LRS	Ergón	13	3
LRS	Bozzo	13	3
LRS	SunBosco	7	2
LRS	PUC	10	2
LRS	Mathaios	11	2
LRS	UNAB	9	2
LRS	FAU	9	2
LRS	RUTA USM	11	2
LRS	Acapomil	16	3
LRS	Pampa	12	2
TOTAL		224	42

Fuente: Elaboración Propia basada en información recolectada.

Tabla 57: Resultados entregados por los expertos.

Asistente	Participantes
Asistente 1	320
Asistente 2	360
Asistente 3	370
Asistente 4	350
Asistente 5	395
TOTAL	359

15.6 Diseño de Encuesta

Encuesta Interesados

Nombre Encuestado Nombre de equipo

Nombre de Institución:

Telefono Contacto:

E-mail de contacto:

Fecha Encuesta:

1.- ¿Cómo han sido las anteriores carreras en cuanto a temas logísticos?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

N.E. Se debe explicar anteriormente en qué consiste el campamento

2.- ¿Cómo ayudaría el campamento al equipo en temas logísticos?

- Muy Poco
- Poco
- Solo ayudaría en algunos puntos
- Sería de ayuda
- Sería de mucha ayuda

3.- En cuanto a los requisitos del campamento, ¿Cómo los evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

4.- En cuanto a los espacios considerados, ¿Cómo los evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

5.- En cuanto a la distribución de espacios, ¿Cómo los evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente

Ilustración 27: Primera parte diseño de encuesta

- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

6.- ¿Cómo satisface las necesidades del equipo?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

7.- En cuanto a la cantidad de participantes considerados por equipos, ¿cómo lo evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

8.- En cuanto a la seguridad considerada, ¿cómo la evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

9.- En cuanto a los espacios higiénicos, ¿cómo los evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

10.- En cuanto a la iluminación considerada, ¿Cómo la evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

11.- En cuanto a las oportunidades que pueda generar el campamento, ¿cómo las evaluaría?

- Muy Deficiente
- Deficiente
- Normal
- Suficiente
- Muy suficiente

12.- En comparación a otras posibilidades de alojamiento, ¿Cómo resulta ser el

Ilustración 28: Segunda parte diseño de encuesta

campamento?

Muy poco atractivo

Poco atractivo

Normal

Atractivo

Muy atractivo.

13.- ¿Qué otras áreas de interés posee que le gustaría se vieran reflejadas de alguna manera en el campamento?

14.- Indique otros comentarios/sugerencias para el campamento

Ilustración 29: Tercera parte diseño de encuesta

15.7 Cotizaciones

15.7.1 Servicio de Arriendo de Carpas

15.7.1.1 ATS

De: Roberto Gangas Muñoz [mailto:rgangas@atscarpas.cl]

Enviado el: miércoles, 07 de agosto de 2013 17:22

Para: 'Juan Saavedra'; 'contacto'

Asunto: RE: Cotización ONG

Estimado Juan: primero que todo me debo disculpar por el tiempo que me he demorado en darte respuesta, de ante mano cualquier duda en que te podamos ayudar no dudes en comunicarte con nosotros, de igual forma si es que hay alguna visita técnica en terreno, o reunión la programamos con anticipación.

Arriendo carpa y toldos completa en Antofagasta instalada para evento a realizarse por cinco días noviembre del 2014:

- . 01 Carpa de v10x 30 =300m2 con panorámica o lisas dependiendo las necesidades del cliente.
- . 25 toldos de 6 x 6 =36mt2 o 5x 5 = 25mt2 o medidas similares.
- . 01 carpa de 6 x 6 =36mt2.
- . 15 mesones con mantel (cambiando mantel todo los días del evento)
- . 150 sillas plegable.

Todo lo nombrado anteriormente es en materiales nuevos y tiene un valor de \$ 16.800.000 + iva.

- . cubre piso verde o gris nuevo en las carpas de 300mt2 y la de 36mt2 tiene un valor de \$ 900.000 + iva

- . Flete o transporte \$ 2.300.000 + iva

Incluye

- Arriendo, traslado, montaje y retiro.

- Estructura metálica auto soportable
- Lona verano
- Cortinaje liso en caras correspondientes
- Pilares y vientos forrados

Vuelvo a recordarte cualquier duda por favor no dudes en comunicarte con nosotros para verlo.

SALUDOS

Roberto Gangas Muñoz

Agregar a círculos



Mostrar detalles

Anuncio ⓘ

WALDEN



Walden University
DBA

Earn Your DBA Online from a US
University. Classes Start Soon.
Apply Now!

Ilustración 30: Cotización ATS Carpas

15.7.1.2 **Carpas Medina**



Estimados

Envié valores solicitados

Detalle

1 Toldo 18 x 8 = 144 mt2 tiene un valor de \$ 864.000.

1 Carpa 18 x 8 = 144 mt2 tiene un valor de \$ 1.152.000.

9 Toldos 5 x 5 = 225 mt2 tiene un valor de \$ 1.350.000.

13 Toldos 4 x 4 = 208 mt2 tiene un valor de \$ 1.248.000.

(La carpa incluye cenefa decorativa, cubre piso e iluminación básica)

(Toldos incluyen cenefa decorativa)

4 Tableros, 4 manteles y 40 sillas Valor \$ 136.000.

Valor total: 4.614.000 x 2 = \$ 9.500.000. + IVA

Recordemos que estamos cobrando solamente 2 días de evento

Forma de Pago

De aceptar el presupuesto deberá abonar el 50% del valor total, y el saldo restante se cancelara una vez entregado el trabajo mediante transferencia electrónica o pago en efectivo.

Pd: Dentro de nuestros valores incluimos traslado, instalación y posterior desarme.

Teléfonos: 02-27249939 - 09-3308815 - whatsapp (+569)93308815

Saludos Carpas Medina

Ilustración 31: Cotización Carpas Medina

15.7.2 Instalación Eléctrica

Yerko Marinovic <ielectricainfo@gmail.com>

23 oct ☆

para mí ▾

Estimado Juan

Revisando la información que nos enviaste, te entrego un valor referencial, ya que nuestros presupuestos aplican solo con proyectos o planos electricos y sus especificaciones tecnicas. El valor que te doy a continuacion incluye materialidad, mano de obra y supervision en terreno. Excluye el equipo generador, si su conexionado.

\$ 13.500.000.- mas IVA

Atte.

Yerko Marinovic V.
Tecnico Electrico autorizado SEC
Tecnico Constructor

Ilustración 32:Cotización Instalación Eléctrica

15.7.3 Servicio de Reciclaje

Calama Recicla
Servicio de Reciclaje



En Calama, 13 de Noviembre de 2013.

Nombre	Juan Saavedra.
Cargo	Coordinador Área Logística.
Evento	Carrera Solar
Rut	
Duración Cotización	15 días.

Tenemos mucho agrado en someter a vuestro análisis, la siguiente cotización por el servicio de reciclaje para evento carrera solar duración del evento 4 días.

I. Servicio Reciclaje.

- 8 Contenedor de 360Lts color amarillo para plásticos en el interior de las instalaciones Evento.
- Retiro diario de material clasificado desde puntos limpios al interior de las instalaciones.
- Charla educativa inicial para manejo de residuos en la actividad

II. Descripción del Servicio.

- El diseño del sistema de reciclaje se realizara con la información recabada por parte de la empresa, de la cantidad de desechos y lugares en las que se requiere implementar el servicio.
- El retiro se realizara a través de nuestro camión, con chofer y personal de aseo debidamente capacitado, identificado y uniformado.
- El material reciclado, será transportado y tratado de forma ambientalmente correcta hasta asegurar su destino final.

Ilustración 33: Cotización Servicio de Reciclado



III. Valor del servicio.

DETALLE DEL SERVICIO:	Valor Neto
Servicio de reciclaje Evento 4 días.	\$ 360.000.-
TOTAL	\$ 360.000.-

IV. Condiciones del Servicio.

- La habilitación del servicio tomara hasta 10 días corridos, enviada la orden de compra.
- Los contenedores y puntos limpios serán entregados en concesión, a cargo de la empresa organizadora.

Natalia Pavez Cortez
Fono: +56 9 74973147
Natalia.Pavez@CalamaRecicla.cl

Ilustración 34: Cotización de Servicio de Reciclado

15.7.4 Cotización productos plásticos para alimentación

EMILIO SARAY Y CIA. LTDA.
C.ANTIG.COQUIMBO SIN LOTES 1/3
SANTIAGO
DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS PLASTICOS
(56)(2)-5848900

COTIZACIÓN 6666
(NO VÁLIDA)
Estado En preparación

Fecha 27-08-13
Hora 09:30:02
Página 1

RRci0000

Cliente	0		Dirección			
Región		Ciudad	Comuna		Sucursal	
Contacto			Teléfono			
Fax						
Tipo	NACIONAL		Estado	En preparación		
Moneda	PESO CHILENO	Paridad 1,0000	Transporte	DPS	Vigencia 7 días 03-09-2013	
L.Precio	2		Moneda	CLP PESO CHILENO	Paridad 1,0000	
Vendedor	2	DPSCHILE	Plazo de entrega	1 días	Sede CASA MATRIZ	

Lin.	Artículo	Descripción	U.M.	Ent.	Cantidad	Precio	Total
1	CUDEN037	TENEDOR REFORZADO BLANCO 10X100	CAJ	0	1	9.912,00	9.912,00
2	CUDEA0017	CUCHARA 10 CMS DPS.100X10	CAJ	0	5	2.832,00	14.160,00
3	CUDEN038	CUCHILLO REFORZADO BLANCO 10X100	CAJ	0	5	9.912,00	49.560,00
4	PLPLA005	PLATO 3 DIV (26 CMS) 1 X 400	CAJ	0	14	23.828,00	333.592,00

Datos para el Cliente
Primer nombre: Juan
Apellidos: Saavedra
Dirección 1: Pozo Almonte 1583
Ciudad: Santiago

Término de Pago	CONTADO	SubTotal	407.224,00
		Recargos	0,00
		Neto	407.224,00
		Afecto	407.224,00
		Exento	0,00
		Otros Impuestos	0,00
		IVA 19 %	77.373,00
		Total	484.597,00

Ilustración 35: Cotización de Productos Plásticos